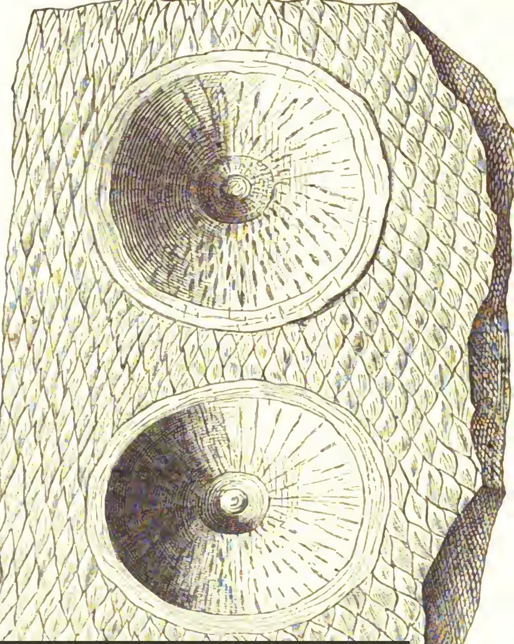


Lethaea geognostica

Ferdinand Roemer, Fritz Frech

Lethaea geognostica

oder

Beschreibung und Abbildung

der

für die Gebirgs-Formationen bezeichnendsten Versteinerungen.

Herausgegeben

von einer Vereinigung von Palaeontologen.

I. Theil.

Lethaea palaeozoica

von

Ferd. Roemer.

Fortgesetzt von **Fritz Frech.**

1. Band.

Mit 226 Figuren und 2 Tafeln.

STUTTGART.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1880. 1897.

K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Carl Grüninger) in Stuttgart.

Inhalt.

	Seite
Einleitung.	
Petrographisches Verhalten	2
Palaeontologisches Verhalten	2
A. Pflanzen	3
B. Thiere	3
Geographische Verbreitung	5
Gliederung der palaeozoischen Schichtenreihe	6
I. Die Silur-Formation	7
Gliederung	8
Geographische Verbreitung und besondere Entwickelung in den einzelnen Ländern	9
— in England	9
— im westlichen Europa	10
— in Schottland	12
— in Irland	12
— auf der skandinavischen Halbinsel	12
— in Norwegen	14
— in Russland	14
— im mittleren Europa	18
— in Deutschland	20
— in Sachsen und Thüringen	20
— im Fichtelgebirge	20
— in den Alpen	21
— in Russisch-Polen	23
— in Belgien	23
— in Frankreich	23
— in Spanien	24
— in Portugal	24
— in Sardinien	24
— in Nordamerika	25
— in Canada	25
— in Südamerika	27
— in Afrika	27
Geographische Verbreitung in Asien	27
— in Australien	28
Gliederung der silurischen Schichten im westlichen England nach MURCHISON	11
Gliederung der Silur-Formation in Schweden nach ANGELIN	13
Gliederung der Silur-Formation in Esthland und Livland nach FR. SCHMIDT	16
Gliederung des böhmischen Silur-Beckens nach BARRANDE	19
Gliederung der silurischen Schichten in Ost-Kärnten nach STACHE	22
Gliederung der Silur-Ablagerungen in Podolien nach v. ALTH	22
Gliederung der silurischen Ablagerungen von Nord-Amerika	26
Parallelgliederung der silurischen Formation in den Ländern ihrer Hauptentwickelung	29
Allgemeiner organischer Charakter der Silur-Formation	30
Allgemeiner organischer Charakter der Hauptabtheilungen der Silur-Formation	31
1. Unter-Silur	31
2. Ober-Silur	32
II. Die devonische Formation	34
Petrographisches Verhalten	34
Allgemeine Eintheilung	34
Geographische Verbreitung und besondere Entwickelung in den einzelnen Ländern	35
— in Europa	35
— in Deutschland	35
— im Rheinischen Schiefergebirge	35
— in Belgien	37

	Seite
Geographische Verbreitung in Westfalen	38
— im Harz	40
— in dem fränkisch-thüringischen und sächsischen Gebirgslande	43
— in Schlesien	45
— in Russisch-Polen	45
— in Mähren	45
— in Frankreich	45
— in Spanien	46
— in Portugal	46
— in England	46
— in Russland	48
— in Südrussland	49
— am Bosporus und Kleinasien	49
— in Asien	49
— in Nordamerika	49
— in Südamerika	51
Gliederung des Unter-Devon am östlichen Harze nach den Untersuchungen von Beyrich, Lossen, Kayser u. A.	42
Gliederung des Devon nebst angrenzendem Silur und Carbon im Fichtelgebirge und im südöstlichen Theile des Thüringer Waldes nach Gümbel	44
Parallelgliederung der Devon-Formation in den Ländern ihrer Hauptentwickelung	53
Organischer Charakter der devonischen Formation	54
III. Die Carbon- oder Steinkohlen-Formation	56
Gliederung	56
Geographische Verbreitung und Entwickelung im Einzelnen	57
— in Deutschland	57
— bei Saarbrücken	57
— im Westf. Steinkohlengebirge	59
— am Harze	59
— im Thüringer Wald	59
— im Fichtelgebirge	60
— in Sachsen	60
— in Schlesien	61
— in Böhmen	66
— in Süddeutschland	66
— im Elsass	66
— in Belgien	67
— in England	68
— in Schottland	70
— in Irland	71
— in den Alpen	71
— in Steiermark	71
— in Frankreich	71
— auf der Pyrenäen-Halbinsel	73
Geographische Verbreitung in Italien	73
— auf der Balkan-Halbinsel	74
— auf der Skandinavischen Halbinsel	75
— in Asien	75
— in Armenien	75
— in Amerika	76
— in Südamerika	78
— in Brasilien	78
— in Australien	78
Gliederung des Saarbrücker Steinkohlen-Gebirges und des Rothliegenden nach E. Weiss	58
Gliederung der Steinkohlen-Formation in Schlesien und Böhmen nach D. Stur	65
Gliederung des belgischen Kohlenkalks	67
Gliederung des Kohlenkalks in den westlichen Staaten von Nord-Amerika	77
Organischer Charakter der Carbon- oder Steinkohlen-Formation.	
A. Pflanzen	79
B. Thiere	79
IV. Die Permische Formation	82
Verbreitung und Entwickelung in den einzelnen Ländern	83
— in Deutschland	84
— in Böhmen und Schlesien	85
— im Riesengebirge	85
— in Oberschlesien	86
— im Polnischen Mittelgebirge	86
— in Frankreich	87
— in Irland	88
— in der Alpenkette	88
— in Lithauen	89
— in Skandinavien	89
— in Nordamerika	90
— im Holländisch-Ostindischen Archipel	90
Organischer Charakter der Permischen Formation	91
Palaeontologische Literatur der palaeozoischen Formationen	93
I. Pflanzen	93
II. Thiere	98

Besonderer Theil.

Systematische Aufzählung und Beschreibung der bezeichnenden palaeozoischen Fossilien.

I. Pflanzen (S. 115).

I. Cryptogamen.

A. Zellen-Cryptogamen.

Algen 121

Seite

a. Fucoideen 121
A. Gattungen, die mit Sicherheit zu den Tangen oder Meeresalgen gehören 122
B. Gattungen, bei welchen wohl die organische Natur, nicht aber die Zugehörigkeit zu den Meeresalgen sicher ist . . . 125
C. Vermeintliche Gattungen von Seealgen, welche für Körper von überhaupt nicht organischer Natur errichtet sind . . 129
B. Gefäss-Cryptogamen.
1. Equisetineen 138
I. Equiseteen 138
II. Calamarieen 141
A. Stämme 144
B. Äste und Zweige 146
Fruchtstände der Calamarien . . 155
Wurzeln von Calamarien . . . 163
II. Filices. Farne 164
Sphenopteriden 167
Pecopteriden 173
Neuropteriden 182
Taeniopteriden 194
Marattiaceen 197
Trunci. Stämme fossiler Farne . . 199
Blattstiele 206
III. Lycopodiaceen 207
I. Lycopodien 207
II. Lepidodendron 209
Isoeteae 226
Sigillarien 227
Phanerogamen 236
Gymnospermen. I. Cycadeen 236
Früchte 243
Coniferen 249
Fossile Coniferenhölzer 254
Monocotyledonen und Dicotyledonen 257

II. Thiere.

I. Protozoa 259
1. Foraminiferen 259
Übersicht der Foraminiferen der carbonischen und permischen Schichten nach Brady 261
Übersicht der spiral-gewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks nach V. v. Möller 263
I. Imperforata 264
Familie Cornuspiridae 264
II. Perforata 271

Seite

Familie Lagenidae 271
" Globigerinidae 271
" Fusulinidae 273
" Rotalinae 278
" Nummulinidae 283
" Receptaculitidae . . . 285
II. Spongien 305
A. Gattungen, bei welchen das innere Gewebe ganz oder zum Theil bekannt ist 307
B. Zweifelhafte Gattungen, deren innere Structur nur unvollständig oder gar nicht gekannt ist . . . 317
II. Coelenterata.
I. Anthozoen (Korallen) 324
Literatur 324
1. Zoantharia rugosa 327
Geschichtliches 327
Terminologie 329
Geologische Verbreitung 332
Systematische Anordnung 333
Übersicht der Familien und Gattungen der Zoantharia rugosa . 334
Familie Cyathophyllidae . . . 335
" Zaphrentidae 362
" Axophyllidae 378
" Phillipsastraeidae . . . 389
" Calostylidae 393
" Cyathaxonidae 395
" Polycoelidae 397
" Cystiphyllidae 399
" Calceolidae 404
" Coelophyllidae 408
" Petraiadae 410
" Palaeastraeidae . . . 412
II. Zoantharia tabulata . . . 416
Übersicht der Familien und Gattungen der Zoantharia tabulata 417
I. Favositiden 418
Übersicht der Gattungen der Favositiden 419
II. Theciiden 451
III. Chaetetiden 457
IV. Monticuliporiden 468
V. Halysitiden 483
VI. Syringoporiden 489
VII. Heliolitiden 500
Anthozoa incertae sedis.
A. Palaeaciden 515
B. Auloporiden 518
C. Syringophylliden 527
II. Hydromedusen.
1. Stromatoporiden 529

Seite

II. Graptolithiden 544
Literatur 544
Vorbemerkung 548
Die Organisation der Graptolithen 549
1. Die Organisation des ausgewachsenen Thieres . . . 549
Schwimmorgane 552
2. Die Embryonalentwickelung der Graptolithen 557
3. Die Stellung der Graptolithen im zoologischen System 561
Die Untersuchungsmethoden der Graptolithen 567
I. Axonolipa 568
1. Dendrograptidi 568
2. Dichograptidi 580
a) Didymograptini 584
b) Tetragraptini 593
c) Phyllograptini 603
II. Axonophora 607
3. Climacograptidi 607
4. Diplograptidi 624

Seite

5. Monograptidi 638
6. Retiolitidi 667
Geologisches Vorkommen, Alter und Verbreitung der Graptolithen 673
1. Allgemeines 673
Die geologische Verbreitung der wichtigeren Graptolithengattungen (Tabelle) 674
2. Einzelheiten über die geologische Verbreitung der Graptolithen 675
3. Das Vorkommen und die Lebensweise der Graptolithen 679
Übersicht über die geologische Verbreitung der Graptolithiden in Nordamerika nach J. Hall 680
Schlüssel zur Bestimmung der wichtigeren Graptolithengattungen 682
III. Ausgüsse von Quallen . . 685

Einleitung.

Die paläozoische Schichtenreihe begreift die ältesten versteinerungsführenden Gesteine bis zur Trias-Formation. Das Übergangsgebirge oder Grauwackengebirge der älteren deutschen Autoren, das Kohlengebirge und das Kupferschiefergebirge mit dem Rothliegenden, dem Kupferschiefer und Zechstein gehören dazu. Wenn man neuerlich die ganze Reihenfolge der Fossilreste führenden sedimentären Gesteine in drei grosse Hauptabschnitte oder Formationsgruppen theilt, so ist die paläozoische Formationsgruppe die älteste derselben und wird von der die Trias, den Jura und die Kreide begreifenden mesozoischen und der alle jüngeren Sedimente umfassenden kainozoischen überlagert.

Die Begrenzung der paläozoischen Gesteine nach unten ist in der Natur keineswegs immer auffallend und scharf bezeichnet. Durch versteinerungslose Thonschiefer findet häufig ein allmählicher Übergang in die krystallinischen Schiefer des Urgebirges statt. In solchen Fällen wird die untere Grenze nur durch das erste Auftreten der Versteinerungen bezeichnet. Es ist möglich, dass auch unterhalb der Grenze, bis zu welcher gegenwärtig organische Einschlüsse nachgewiesen sind, später noch dergleichen entdeckt werden. Bis jetzt haben freilich die Versuche, die Spuren des ehemaligen organischen Lebens auf der Erde bis in das krystallinische Urgebirge zu verfolgen, keinen Erfolg gehabt und die vermeintlichen Organismen, welche man hier und dort in demselben zu erkennen geglaubt hat, haben sich, wie namentlich das viel genannte *Eozoon Canadense*, bei näherer Prüfung als unorganische, nur zufällig organischen Körpern mehr oder minder ähnliche Bildungen erwiesen.

Der Umstand, dass in so weit von einander entlegenen Gebieten, wie Böhmen, Skandinavien, Wales, Nord- und Süd-Amerika, die ältesten als versteinerungsführend bekannten Schichten übereinstimmend eine durch Barrande als Primordial-Fauna bezeichnete, aus eigenthümlichen Trilobiten- und Brachiopoden-Geschlechtern zusammengesetzte fossile Thierwelt einschliessen, macht es wahrscheinlich, dass diese Schichten in der That

überhaupt die ältesten sind, welche fossile Organismen enthalten, sei es nun deshalb weil die noch älteren Gesteine nach ihrer ursprünglichen oder durch spätere Einwirkung veränderten Natur für die Erhaltung organischer Körper ungeeignet waren oder weil die vor der Primordial-Fauna etwa lebenden Organismen von zu vergänglicher Beschaffenheit waren, um sich durch den Versteinerungsprocess zu erhalten.

Nach oben ist die Grenze der paläozoischen Gesteine durch die Anflagerung des von den obersten Schichten des Zechsteins petrographisch sehr verschiedenen Buntsandsteins gewöhnlich scharf bezeichnet. Zuweilen freilich, wenn wie in einigen Gegenden von Russland die obersten permischen Schichten den untersten triasischen äusserlich ähnlich werden und zugleich die organischen Einschlüsse fehlen, kann die scharfe Grenzbestimmung sehr schwierig werden.

Petrographisches Verhalten.

In petrographischer Beziehung ist wenig allgemein Gültiges über die Gesteine der ersten Periode anzuführen. Thonschiefer, Sandsteine mit kieselig-thonigem Bindemittel, Grauwacken-Sandstein und Kalksteine sind die herrschenden Gebirgsarten. Im Ganzen zeichnen sich diese Gesteine der ersten Periode durch grössere Festigkeit vor denen der jüngeren Perioden aus. Jedoch ist diese Festigkeit augenscheinlich nicht durch eine ursprünglich verschiedene Beschaffenheit oder durch die Länge des seit ihrer Ablagerung verflossenen Zeitraums bedingt, sondern vielmehr von dem Umstande abhängig, dass die Gesteine der ersten Periode mehr als die jüngeren von heftigen, unter grossem Druck vorgehenden Änderungen ihrer ursprünglichen Lage betroffen wurden. Denn wo die Schichten der ersten Periode sich noch wie z. B. in einem grossen Theile des Europäischen Russlands und in Nord-Amerika westlich von der Kette der Alleghanies in der ursprünglichen wagrechten oder wenig geneigten Lage befinden, zeigen sie eine nicht merklich höhere Festigkeit, als die Gesteine der jüngeren Perioden und andererseits zeigen die Gesteine der jüngeren Epochen das gewöhnliche Verhalten der älteren Gesteine, wo sie in das Gebiet bedeutender Gebirgserhebungen fallen, wie z. B. die bekannten tertiären Fisch-führenden Thonschiefer von Glarus, welche äusserlich fast den Thonschiefern der ersten Periode gleichen.

Paläontologisches Verhalten.

Die gemeinsamen paläontologischen Merkmale sind vorzugsweise Veranlassung gewesen, die verschiedenen paläozoischen Ablagerungen zu einem Ganzen zusammen zu fassen. Durch alle Abtheilungen sind organische Einschlüsse verbreitet. In manchen Gegenden sind freilich mächtige und weit verbreitete Schichtenfolgen von Thonschiefern und Grauwacken-Sandsteinen so versteinerungsarm, oder die Überreste von Thieren und Pflanzen so undeutlich und verwischt, dass gerade der Mangel deutlich erhaltener organischer Einschlüsse eine Hauptschwierigkeit für die Altersbestimmung darbietet.

Durchgängig weichen die paläozoischen Organismen in ihrem äusseren Habitus und in ihrem inneren Bau weiter von den Thieren und Pflanzen der gegenwärtigen Schöpfung ab, als dieses bei den Thieren und Pflanzen der jüngeren Formationen der Fall ist.

Solche Gattungen und Ordnungen, für welche man nur schwierig den richtigen Platz in der systematischen Anordnung der lebenden Thiere und Pflanzen findet, wie

z. B. die Graptoliten, die Receptaculiten, die Cystideen, die Trilobiten, die Placoiden, die Sigillarien, Nöggerathien u. s. w. sind hier viel zahlreicher vorhanden, als in den mesozoischen Formationen. Arten, welche mit solchen der jüngeren Formationen oder der Jetztwelt identisch wären, sind nicht bekannt. Marine Organismen sind durchaus vorherrschend. In der jüngeren Hälfte der ganzen Reihenfolge sind aber auch Landpflanzen in grosser Manichfaltigkeit und Fülle der Individuen vorhanden und mit ihnen einzelne Landthiere. Für die Altersbestimmung der einzelnen Formationsglieder haben durchgängig die Thiere theils wegen grösserer Häufigkeit, theils wegen der Möglichkeit schärferer Arthestimmung eine grössere Bedeutung.

Der allgemein paläontologische Charakter der paläozoischen Gesteine lässt sich übrigens in folgender Weise bezeichnen:

A. Pflanzen.

Fucoiden oder Meeres-Algen sind durch die ganze Reihenfolge der paläozoischen Ablagerungen in einzelnen Arten verbreitet, bieten aber bei der meistens sehr unvollkommenen Erhaltung verhältnissmässig nur geringes Interesse.

In der unteren Hälfte der ganzen Schichtenreihe sind sie die alleinigen Vertreter der Pflanzenwelt. Erst gegen die Mitte erschienen auch Landpflanzen. Zuerst in kleinen Floren von lokalem Charakter auftretend, dann in dem Steinkohlengebirge zu reicher und üppiger Entwicklung gelangend und in verminderter Mannigfaltigkeit bis zur oberen Grenze der ganzen Reihenfolge fortsetzend. Die Zusammensetzung der paläozoischen Land-Floren und der Steinkohlen-Floren im Besonderen ist höchst bemerkenswerth und steht im auffallendsten Contrast zu der Flora der Jetztwelt. Alle Monocotyledonen und Dicotyledonen fehlen. Akrogene Kryptogamen, und zwar Farne, Lycopodiaceen und Equisetaceen, und Coniferen bilden den weitaus grössten Bestandtheil. Dabei ist trotz aller Fülle der Individuen selbst in der Steinkohlen-Flora die Artenzahl im Vergleich zu den Floren der Jetztwelt eine sehr beschränkte. Während die heutige Flora Europa's mehr als 6000 Phanerogamen und 5000 Kryptogamen zählt, so übersteigt die Zahl sämmtlicher aus den paläozoischen Gesteinen Europa's bekannten Pflanzenarten nicht 1000 und indem sich diese auf die Schichten verschiedenen Alters vertheilen, so erscheint die Meinung Brongniart's, dass nicht mehr als 100 Arten ganz gleichzeitig während der paläozoischen Zeit in Europa gelebt haben, wohl wahrscheinlich.

B. Thiere.

Den Hauptbestandtheil der paläozoischen Faunen bilden die Stöcke von Korallen und die Schalen von Mollusken. Erst in zweiter Reihe treten auch Echinodermen, Gliederthiere, und Wirbelthiere hinzu. In Betreff der Korallen (Polypen, Anthozoen) ist zunächst das Fehlen der umfangreichen Section der *Zoantharia aporosa*, zu welcher die grosse Mehrzahl der Korallen der jüngeren Formationen und der Jetztwelt, und namentlich die artenreichen Familien der Astreiden, Oculiniden, Turbinoliden und Fungiden gehören, bemerkenswerth. Sie wird durch die *Zoantharia rugosa* ersetzt, welche in den äusseren Formen und Wachsthumsverhältnissen den Astreiden gleichen, nach Milne Edwards und Haime aber durch die Anordnung der Sternlamellen in 4 Systemen, — statt in 6 bei den Astreiden — sich fundamental unterscheiden. Die Familie der Cyathophylliden ist

dio wichtigste und artenreichste. Ihre Stöcke bilden in dichter Zusammenhäufung vorzugsweise die paläozoischen Korallenbänke. Von fast gleich grosser Bedeutung ist die Section der *Zoantharia tabulata*, für welche die schwache Entwicklung der radialen Sternlamellen und die vollständige Ausbildung der Böden oder horizontalen Scheidewände der Röhrenzellen bezeichnend ist. *Favosites (Calamopora), Chaetetes, Halysites* und *Syringopora* sind deren wichtigste Geschlechter.

Bei den Malakozoen oder Mollusken bildet die stark vorwiegende Entwicklung der Brachiopoden und der gekammerten Cephalopoden eine der bemerkenswerthesten Eigenthümlichkeiten des thierischen Lebens der paläozoischen Periode und zugleich den entschiedensten Contrast zu dem Verhalten der Mollusken-Faunen der heutigen Meere, da bei den letzteren die Gasteropoden und Lamellibranchiaten die andern schalentragenden Abtheilungen weit überwiegen.

Die Echinodermen sind vorzugsweise durch Crinoiden vertreten. Diese haben in der paläozoischen Periode ganz entschieden den Höhenpunkt ihrer Entwicklung gehabt, und ihre Vertretung in den jüngeren Formationen und in den Meeren der Jetztwelt erscheint dagegen dürftig und einförmig. Zwei grosse Sectionen, die Cystideen und die Blastoideen sind sogar den paläozoischen Gesteinen ausschliesslich eigenthümlich. Asteriden und Echiniden sind dagegen ganz untergeordnet und erscheinen nur vereinzelt. Die paläozoischen Echiniden gehören sämmtlich zu der eigenthümlichen Section der *Perischoëchinidae,* deren Schale im merkwürdigen Gegensatze zu allen Echiniden der Jetztwelt aus mehr als zwanzig Reihen von Täfelchen zusammengesetzt ist. Die Arthrozoen oder Gliederthiere zeigen eine reichere Vertretung nur in den Crustaceen und unter diesen sind es auch wieder fast nur die Trilobiten, denen dieselbe zufällt. Diese merkwürdige schon vor dem Ende der paläozoischen Zeit erlöschende Ordnung entwickelt sich in vielen hundert Arten mit einem Formen-Reichthum der Geschlechter, dass dadurch gewissermassen ein Ersatz für das Fehlen oder die schwache Entwicklung anderer Ordnungen der Crustaceen und namentlich der Decapoden, der typischen langschwänzigen und kurzschwänzigen Krebse der Jetztwelt, gewährt wird. Neben den Trilobiten haben nur die Ostrakoden oder Crustaceen mit zweiklappiger Kalkschale und die den Xiphosuren der Jetztwelt verwandten *Merostomata* (Eurypteriden) einige Bedeutung. Insecten sind nur in den jüngeren paläozoischen Schichten und auch hier nur in vereinzelten, der Ordnung der Orthopteren angehörenden Arten vertreten. Es findet diese sparsame Entwicklung wohl theils in der verhältnissmässig geringen Ausdehnung des damaligen Festlandes, theils in dem Vorherrschen hartblätteriger, für Insecten-Nahrung ungeeigneter Landpflanzen seine Erklärung. Noch sparsamer sind Arachniden. Einige wenige Spinnen und Skorpione geben allein von der Existenz dieser Ordnungen Zeugniss.

Von Wirbelthieren endlich haben nur die Fische eine grössere Bedeutung für die paläozoische Periode, aber auch sie erscheinen erst gegen die Mitte der ganzen Reihenfolge und in der unteren Hälfte fehlen sie noch, wie überhaupt die Wirbelthiere. Heterocerke Ganoiden und Plakodermen mit auffallend kräftiger Ausbildung des Haut-Skelets bilden in merkwürdigem Gegensatz zu der Jetztwelt die Hauptbestandtheile der ichthyologischen Fauna. Reptilien sind bisher nur vereinzelt und in geringer Zahl aus den jüngeren paläozoischen Schichten bekannt geworden. Es sind meistens Arten aus der Familie der Labyrinthodonten, welche erst in der Trias-Formation zu ihrer Haupt-

entwicklung gelangt. Daneben sind aber auch schon einige Vertreter der Lacertinen oder ächten Eidechsen vorhanden. Reste von Vögeln und Säugethieren sind bisher nicht bekannt geworden. Die Möglichkeit ihrer Auffindung ist damit freilich nicht ausgeschlossen, bei der Seltenheit des Vorkommens derselben in den nächstjüngeren Formationen aber wenig wahrscheinlich.

Geographische Verbreitung.

Die geographische Verbreitung der paläozoischen Gesteine erstreckt sich über alle fünf Erdtheile und zeigt sich völlig unabhängig von den gegenwärtigen klimatischen Verhältnissen, indem sie ohne alle merkbare Änderung des petrographischen und paläontologischen Verhaltens vom Äquator bis in die Nähe der Pole reicht. Man kennt Gesteine der ersten Periode in fast allen Theilen Europa's; mehr jedoch im Norden Europa's, als im Süden; namentlich auf der Skandinavischen Halbinsel, in Russland vom Caucasus bis zum Eismeer; ferner in England, Schottland und Irland; in Deutschland, namentlich am Harz, in Thüringen, im Fichtel-Gebirge, in den Sudeten, in Böhmen und zu beiden Seiten des Rheines. In den Alpen bilden paläozoische Gesteine eine schmale Zone, welche an die Nordseite der krystallinischen Achse anlehnt, und welche namentlich in Savoyen und in der westlichen Schweiz und andererseits auch in den Österreichischen Alpen deutlich nachweisbar ist. Auch auf der Südseite der krystallinischen Achse sind paläozoische Gesteine bekannt, aber wie es scheint nur jüngere und paläontologisch weniger sicher bezeichnet. Ferner in Frankreich, wo namentlich in der Bretagne die Verbreitung bedeutend ist, während im centralen und südlichen Frankreich sich dieselbe mehr auf vereinzelte kleinere Partieen beschränkt; endlich auf der Pyrenäischen Halbinsel, und zwar sowohl im nördlichen und südlichen Spanien, als auch in Portugal. In dem letzteren Lande nehmen paläozoische Gesteine einen grossen Theil der südlichen Hälfte ein und verbreiten sich namentlich über Algarvien. Weiter nördlich kennt man sie besonders in der Umgebung von Oporto. In Amerika nehmen Gesteine der ersten Periode grosse Flächenräume in der nördlichen Hälfte des Continents ein; sie sind hier von der Wellington-Strasse unter 76° 15′ N. B. bis nach Texas unter 29° N. B. verbreitet und gewinnen namentlich in dem Flussgebiete des Mississippi mit fast völligem Ausschluss bedeckender jüngerer Gesteine eine Ausdehnung an der Oberfläche wie in keinem anderen Theile der Erde. In Süd-Amerika ist ihre Verbreitung viel beschränkter, doch kennt man sie auch hier an verschiedenen Punkten, namentlich in Bolivia in den Umgebungen des See's von Titicaca, in den Laplata-Staaten und auf den Falkland-Inseln. Die Kenntniss von der Verbreitung des älteren Gebirges in Asien ist wie die geologische Kenntniss von Asien überhaupt sehr unvollkommen, doch weiss man von dem Vorhandensein desselben in sehr verschiedenen Gegenden, namentlich in Klein-Asien, im Altai, im Himalaya-Gebirge und in weiter Verbreitung in China. In Afrika wurden Gesteine der ersten Periode sowohl im Norden, nämlich in Marocco, in Algier und zwischen Tripoli und Murzuk, sowie südlich von letzterem Orte, als auch an der Südspitze des Continents, nämlich am Cap der guten Hoffnung erkannt. In Australien endlich sind paläozoische Gesteine neuerlich in weiter Verbreitung sowohl in Neu-Südwales, wie in der Provinz Victoria und in Tasmania (Vandiemensland) bekannt geworden.

Gliederung der paläozoischen Schichtenreihe.

Die Kenntniss der in festbestimmter Aufeinanderfolge das paläozoische Gebirge zusammensetzenden Glieder ist erst in den letzten vierzig Jahren erworben. Bis zum Jahre 1839 unterschied man wohl das die Kohlenflötze einschliessende Steinkohlengebirge von dem die Unterlage desselben bildenden Grauwacken- oder Thonschiefer-Gebirge, aber in der ganzen unter den letzten Benennungen begriffenen Schichtenreihe von ungeheuerer Mächtigkeit wusste man weitere Unterabtheilungen von allgemeiner Gültigkeit nicht zu erkennen. Die meistens sehr gestörten und verwickelten Lagerungsverhältnisse dieser Gesteine und der anscheinende Mangel von organischen Einschlüssen in einem grossen Theile derselben, schien sich für immer der Aufklärung der ursprünglichen durch die allmähliche Ablagerung bedingten Aufeinanderfolge der Gesteine und der Erkennung natürlicher Abschnitte oder Formationen in derselben entgegenzustellen. Der mit grossem combinatorischen Scharfsinn ausgestattete englische Gebirgsforscher Murchison hat es verstanden diese unüberwindlich scheinenden Schwierigkeiten zu bewältigen. Durch ein mehrjähriges Studium der in Herefordshire und dem südlichen Wales entwickelten älteren Gesteine gelangte er zu der Überzeugung, dass hier im westlichen England über dem Steinkohlengebirge und dem Old red eine mehrere tausend Fuss mächtige Aufeinanderfolge von Thonschiefern, Sandsteinen und Kalksteinen vorhanden sei, deren paläontologischer Charakter von demjenigen des Steinkohlengebirges und des Old red bestimmt verschieden sei und in welcher sich einzelne in bestimmter Ordnung von unten nach oben aufeinanderfolgende und durch eigenthümliche fossile Organismen bezeichnete Abtheilungen erkennen lassen. Murchison legte die Ergebnisse seiner Untersuchungen in dem 1839 erschienenen Werke „The Silurian System" — mit welcher letzteren Benennung er die fraglichen unter dem Steinkohlen-Gebirge und dem Oldred sandstone liegenden Gesteine begriff — in ausführlicher Darstellung nieder. Mit dem Erscheinen dieses Werkes beginnt eine neue Aera für die Kenntniss der älteren Gesteine überhaupt. Nachdem durch dieselben die Möglichkeit bewiesen worden war, auch in den ältesten versteinerungsführenden Schichten eine regelmässige Aufeinanderfolge bestimmter einzelner Glieder nachzuweisen, suchte man auch in anderen Ländern diese Aufeinanderfolge festzustellen und diese gemeinsamen Bestrebungen haben das Dunkel, welches so lange über den ältesten Gesteinen lag, in so erfreulicher Weise gelichtet, dass gegenwärtig die Kenntniss von deren Gliederung und paläontologischem Verhalten derjenigen der jüngeren Formationen nicht wesentlich nachsteht.

Schon vor dem Erscheinen des grossen Werkes, als die Ergebnisse von Murchison's Untersuchungen nur erst zum Theil bekannt waren, hatte Lonsdale die Ansicht ausgesprochen, dass gewisse ältere Kalksteinschichten im südlichen Devonshire nach dem Gesammtcharakter ihrer organischen Einschlüsse eine mittlere Altersstellung zwischen den silurischen Schichten Murchison's und dem Steinkohlengebirge einnehmen und demnach dem Old red sandstone, d. i. der mächtigen rothen Sandsteinbildung, welche im westlichen England die obersten silurischen Schichten bedeckt und nach oben ebenso gleichförmig vom Kohlenkalk überlagert wird, wesentlich im Alter gleichstehen müssen. Sedgwick und Murchison * dehnten diese Ansicht Lonsdale's dahin aus, dass sie auch allen anderen thonigen und sandigen Gesteinen von Devonshire und Cornwallis, so weit

---

* Vergl. Transact. geol. Soc. London. Vol. V, Part. III, 1839, p. 688 ff.

sie nicht der Steinkohlen-Gruppe angehören, das gleiche Alter zuschrieben und die ganze Masse jener Gesteine zusammenfassend sie unter der Benennung „Devonisches System" als eine dritte Haupt-Abtheilung des älteren Gebirges und zugleich als ein Äquivalent des „Old red sandstone" zwischen die silurische und die Steinkohlen-Formation einfügten. Seitdem hat man sowohl die silurische, als die devonische Formation in vielen anderen Theilen Europa's und in aussereuropäischen Ländern unter gleichen Verhältnissen der Lagerung und mit gleichen paläontologischen Charakteren wie in England erkannt und sich von der Allgemeingültigkeit dieser Abtheilungen überzeugt.

Inzwischen hatte auch eine vergleichende Betrachtung gelehrt, dass diejenige Reihenfolge von Gesteinen, deren bekannteste Glieder der Zechstein und Kupferschiefer Thüringen's sind, in ihrem paläontologischen Charakter näher an die ihr im Alter vorausgehende Steinkohlen-Gruppe, als an die sie überlagernde Trias-Formation sich anschliesse und am passendsten als eine vierte Gruppe des älteren Gebirges zusammengefasst werde. Zugleich wurde von Murchison, de Verneuil und Graf Keyserling (Russia in Europe etc. I, 138, 1845) für diese Gruppe die Benennung „Permisches System" nach der vorzugsweise mächtigen und ausgedehnten Entwicklung im Russischen Gouvernement Perm vorgeschlagen.

In solcher Weise ergeben sich also vier Hauptabtheilungen der paläozoischen Gesteine:

I. Die Silur-Formation,
II. Die Devon-Formation,
III. Die Carbon- oder Kohlen-Formation,
IV. Die Perm-Formation.

I. Die Silur-Formation.

(„The Silurian System*" von Murchison.)

Unter dieser Benennung werden die ältesten versteinerungsführenden Schichten, deren Gesammtmächtigkeit bei vollständiger Entwicklung über 50 000 Fuss betragen mag, begriffen. Thonige und sandige Gesteine mit untergeordneten Kalkeinlagerungen bilden deren Hauptmasse. Seltener herrschen kalkige Bildungen vor. Nach unten ruhen die silurischen Schichten gewöhnlich mit gleichförmiger Lagerung auf versteinerungslosen sogenannten azoischen oder Urthonschiefern auf, die dann ihrerseits dem krystallinischen Schiefern des Urgebirges** — Glimmerschiefer, Talkschiefer u. s. w. und Gneiss — enge

* Benannt nach den Silurern, einem Volkstamme, welcher zur Zeit der Eroberung Britanniens durch die Römer den Theil des westlichen Englands bewohnte, in welchem die von Murchison als typisch betrachtete Aufeinanderfolge der betreffenden Schichten entwickelt ist.

** Man hat den Versuch gemacht auch die krystallinischen Schiefergesteine des Urgebirges in ähnlicher Weise zu gliedern, wie es bei den paläozoischen Schichten mit Erfolg geschehen ist. Man hat namentlich in Canada eine ältere Laurentische und eine jüngere Huronische Formation unterschieden, und deutsche Geologen haben dieselben Glieder in gleicher Aufeinanderfolge auch in Deutschland und im mittleren Europa überhaupt wiederzuerkennen geglaubt. Allein so wahrscheinlich es ist, dass in jedem Gebiete, in welchem krystallinische Schiefergesteine in grösserer Mächtigkeit entwickelt sind, sich ältere und jüngere Abtheilungen werden unterscheiden lassen, ebenso sicher fehlt es an hinreichend zuverlässigen Merkmalen, um die gleichen Abtheilungen in anderen weit entlegenen Gebieten

verhunden sind. Zuweilen, wie im südlichen Schweden, liegen die untersten Glieder des Silur in horizontaler oder wenig geneigter Lagerung und mit schärfster Trennung des äusseren Verhaltens unmittelbar auf den steil aufgerichteten und gebogenen Lagern des Gneisses auf. Nach oben bilden die untersten Glieder der Devon-Formation die Grenze. Gewöhnlich findet bei ganz ähnlichem petrographischen Verhalten beider ein so allmählicher Übergang statt, dass die Grenzbestimmung sehr schwierig und lediglich von paläontologischen Erwägungen abhängig wird.

Gliederung.

Bei aller Verschiedenheit der paläontologischen und petrographischen Entwicklung im Einzelnen lassen die silurischen Gesteine in allen Ländern zwei durch bestimmte paläontologische Merkmale wohl unterschiedene Hauptabtheilungen, eine untere und eine obere, erkennen. Der Schwedische Orthoceren-Kalk kann als das typische Glied und das Centrum der unteren, der Wenlock-Kalk und die kalkige Schichtenfolge der Insel Gotland als dasjenige der oberen Abtheilung gelten. Die tiefsten untersilurischen Schichten werden in Europa und Amerika durch eigenthümliche Trilobiten-Gattungen (*Paradoxides, Olenus, Conocephalites, Agnostus* u. s. w.) als ein besonderes Glied bezeichnet. Barrande hat diese meistens schieferigen Schichten als protozoische Schiefer und ihre Fauna als Primordial-Fauna bezeichnet. Man kann für sie auch die Benennung Cambrische Schichten verwenden. Anfänglich wurden von Murchison und Sedgwick unter dem Namen „Cambrian rocks" gewisse Schichten in Wales verstanden, welche obgleich paläontologisch nur ungenügend bezeichnet, angeblich den untersten silurischen im Alter noch vorangehen sollten. Allein nachher hat sich ergeben, dass diese Schichten nur eine andere Facies der typischen untersilurischen Schichten im westlichen England darstellen. Später hat dann zwar Sedgwick dem Begriff von „Cambrian rocks" eine so weite Ausdehnung geben wollen, dass derselbe auch alle untersilurischen Schichten begreift. Allein dieser Ausdehnung steht die Priorität der Begrenzung des Unter-Silur durch Murchison entgegen. Will man die Benennung „Cambrisch" nicht ganz fallen lassen, so wird man sie auf die Schichten beschränken müssen, welche älter sind, als die von Murchison als untersilurisch bezeichneten, d. i. auf diejenigen, welche Barrande protozoisch genannt hat. Nach ihrer Mächtigkeit und der Selbstständigkeit ihrer Fauna erscheinen übrigens diese Schichten den beiden anderen Abtheilungen des Unter-Silur und Ober-Silur von Murchison gleichwerthig und es ergeben sich auf diese Weise drei Abtheilungen des Silur. Man würde dieselben, wenn man die Nomenklatur ganz ohne Rücksicht auf den bisherigen Gebrauch feststellen wollte, als Unter-Silur, Mittel-Silur und Ober-Silur bezeichnen. Allein man hat sich so sehr gewöhnt, unter der Benennung Unter-Silur die Ablagerungen vom Alter des Schwedischen Orthoceren-Kalks zu verstehen, dass eine Änderung in dieser Beziehung nur schwer Eingang finden würde. Es wird daher hier vorgezogen, die protozoischen oder cambrischen Schichten als eine untere Abtheilung des Unter-Silur aufzu-

---

krystallinischer Schiefergesteine mit Bestimmtheit wiederzuerkennen. Wenn man behaupten darf, dass es unmöglich sein würde, die einzelnen Glieder einer versteinerungsleeren aus Thonschiefern, Grauwacken und Kalkstein-Schichten bestehenden paläozeischen Schichtenfelge Nord-Amerika's mit einer solchen in Europa lediglich nach dem petrographischen Verhalten so zu parallelisiren, dass auf eine Altersgleichheit geschlossen werden könnte, so wird dies noch weniger bei den krystallinischen Gesteinen möglich sein.

führen. Als die allgemein gültige Hauptgliederung der silurischen Schichtenreihe würde sich demnach ergeben:

1. Ober-Silur,
2. Unter-Silur,
   a. obere Abtheilung (Caradoc-Sandstein, Orthoceras-Kalk, BARRANDE's Etage D u. s. w.),
   b. untere Abtheilung (protozoische Schichten BARRANDE's, Lingula beds, in England, St. John's Group und Potsdam Group in Nord-Amerika).

Geographische Verbreitung und besondere Entwicklung in den einzelnen Ländern.

In England, von wo die Kenntniss ihrer Gliederung ausgegangen, besitzen die silurischen Ablagerungen zunächst in den Grafschaften Herefordshire und Shropshire und im südlichen Theile von Wales eine ansehnliche Verbreitung. MURCHISON unterschied hier ursprünglich sieben Glieder oder Stockwerke in denselben, welche er meistens nach Lokalitäten ihrer typischen Entwicklung benannte, nämlich 1. zu unterst Llandeilo-Platten, 2. Caradoc-Sandstein, 3. Wenlock-Schiefer, 4. Wenlock-Kalk, 5. Untere Ludlow-Gesteine, 6. Aymestry-Kalk, 7. Obere Ludlow-Gesteine. Später *, nachdem sich durch weitere Forschungen die Kenntniss der Gliederung erweitert hatte und namentlich die Auffindung der „Lingula beds“ stattgefunden hatte, d. i. schiefriger Schichten, welche den Llandeilo-Platten im Alter vorangehen und der Primordial-Zone BARRANDE's im Alter wesentlich gleichstehen, hat MURCHISON die nachstehende Übersicht der vollständigen Gliederung geliefert.

* Vergl. DAVIDSON: Brit. Silur. Brachiopoden. 1866, p. 30, 31.

Gliederung der silurischen Schichten

Old red sandsone (Devonisch).

Ober-Silur.	Ludlow Group.	Passage beds, Tilestones, und Downton sandstones.	Schichtenfolge von grünlich grauen Schieferthonen mit linsenförmigen Einschlüssen von hartem grauen Sandstein, mit zahlreichen Resten von Crustaceen, Fischen und Pflanzen, auch *Lingula cornea* u. s. w. Dünn geschichtete gelbliche Sandsteine mit Crustaceen (Pöcilopoden), Pflanzen und Fischen, auch *Lingula cornea?* var. *minima* Sow., *Orthoceras* sp., *Platyschisma helicites*, *Modiolopsis* sp., *Beyrichia* sp. u. s. w. Lokalitäten: Ledbury, Ludlow, Downton, Kington, Lesmahago.
		Upper Ludlow rock.	Gelbliche, grünliche und graue sandig thonige Mergel mit linsenförmigen kalkigen Einschlüssen und vielen Brachiopoden (*Chonetes striatella*, *Rhynchonella nucula*, *Discina rugata*, *Orthis lunata*, *Orthis elegantula*, *Serpulites longissimus* u. s. w.). Lokalitäten: Whitcliffe, Ludlow, Malvern, Longhope.
		Aymestry-Limestone.	Graue, blassgelbe oder braune Schiefer mit Zwischenlagen von thonigem Kalkstein, zahlreiche Brachiopoden enthaltend, namentlich *Strophomena filosa*, *Str. depressa*, *Rhynchonella nucula*, *Rh. navicula*, *Lingula Lewisii* u. s. w., nach unten thoniger Kalkstein, der mit *Pentamerus Knightii* erfüllt ist und ausserdem *Pentamerus galeatus*, *Strophomena euglypha*, *Atrypa reticularis*, *Lingula striata*, *Proetus Stockesii*, *Dalmania caudata* u. s. w. enthält. Lokalitäten: Aymestry, Whitcliffe, View Edge, Onibury.
		Lower Ludlow rocks.	Gelblich graue harte plattenförmige oder nierenförmig abgesonderte Schieferthone mit Zwischenlagen von unreinem Kalkstein und nierenförmigen Concretionen von versteinerungsreichem blauen Kalkstein; in der oberen Abtheilung *Lingula lata*, *Graptolites Ludensis* und *Cardiola interrupta*, in der mittleren *Phragmoceras*, in der unteren *Phacops* sp. enthaltend. Lokalitäten: Vinnal Hill, Mocktree, Stokes Wood, Onibury.
	Wenlock Group.	Wenlock limestone.	Thoniger oder halbkrystallinischer Kalkstein mit organischen Einschlüssen erfüllt (Korallen, Crinoiden, Brachiopoden und Crustaceen); von Brachiopoden namentlich *Spirifera plicatella*, *Sp. elevata*, *Athyris tumida*, *Atrypa reticularis*, *Rhynchonella Stricklandii*, *Rh. borealis*, *Rh. Wilsoni*, *Orthis rustica*, *Strophomena antiquata*, *Discina Forbesii* und *Obolus Davidsonii* enthaltend. Lokalitäten: Wenlock Edge, Dudley, Walsall, May Hill u. s. w.
		Wenlock shale.	Harte plattenförmige Kalkstein-Bänke und dünn geschichtete Schiefer mit gelegentlichen Zwischenlagen von Sandstein; die Versteinerungen meistens mit denjenigen des „Wenlock limestone" gemeinsam. Lokalitäten: Wenlock, Dudley, Walsall, Malvern, Usk u. s. w.
		Woolhope beds.	Dunkel grauer, ziemlich fester Sandstein mit vielen Kalkspathschnüren und Lagen harter thoniger Knollen; die bezeichnenden Versteinerungen: *Bumastus Barriensis*, *Orthis Davidsoni*, *Orthis elegantula* var. Lokalitäten: Woolhope, Walsall u. s. w.
		Denbigshire und Tarannon slates.	Dünn geschichtete plattenförmige Sandsteine und Schiefer; Versteinerungen sparsam, namentlich in den sandigen Schichten. Lokalitäten: Flintshire, Denbigshire, Ufer des Tarannon-Flusses u. s. w.
		Upper Llandovery.	Graue und gelbliche, zuweilen conglomeratisch werdende Sandsteinschichten mit Kalkstein-Einlagerungen. Zahlreiche Versteinerungen. Das bezeichnende Fossil: *Pentamerus oblongus*; ausserdem Arten von *Rhynchonella*, *Orthis* u. s. w. Lokalitäten: May Hill, Shelve, Tortworth u. s. w.

im westlichen England nach Murchison.

		Lower Llandovery.	Harte Sandsteine, Conglomerate und schieferige Schichten mit *Pentamerus lens;* die meisten übrigen Versteinerungen, mit den Upper Llandovery beds gemeinsam, von denen sie übrigens ungleichförmig überlagert werden.
Unter-Silur.		Caradoc or Bala rocks.	Splitterige Sandsteine, Thonschiefer und Schieferthone mit Quarziten, Conglomeraten und gelegentlichen Einlagerungen von kalkigen Zwischenschichten; zahlreiche Versteinerungen enthaltend, namentlich Arten der Gattung *Orthis* (*Orthis flabellulum*, *Orthis Actoniae* u. s. w.) und Trilobiten, namentlich Arten von *Trinucleus*). Lokalitäten: Caradoc, Hordorley, Norbury, Bala, Snowdon, Wexford u. s. w.
	Llandeilo Group.	Llandeilo flags.	Dunkel graue Sandsteinplatten, zuweilen kalkig, mit schwarzen Graptolitenführenden Schiefern. *Ogygia Buchii* und *Asaphus tyrannus* sind die bezeichnenden Trilobiten; ausserdem namentlich Arten der Brachiopoden-Geschlechter *Lingula*, *Obolella*, *Discina* und *Orthis*. Lokalitäten: Llandeilo, Builth, Shelve District, Cader Idris u. s. w.
		Lower Llandeilo or Tremadoc slates	Dunkel graue und eisenschüssige Thonschiefer, sandige Schiefer und harte bläulich graue Sandsteinplatten mit gelegentlichen Einlagerungen von oolithischen Eisenerzen, paläontologisch namentlich durch das Vorkommen von Arten der Trilobiten-Geschlechter *Ogygia*, *Asaphus*, *Aeglina* und *Trinucleus* bezeichnet. Lokalitäten: Stiper Stones, Tremadoc, Portmadoc, Efestiniog, Dolgelly, Dudreath u. s. w.
		Lingula Flags.	Mächtige Schichtenfolge schwarzer Thonschiefer mit grauen oder braunen dünn plattenförmigen Sandsteinen oder Quarziten (Stiper Stones), in einzelnen Lagen mit Versteinerungen erfüllt, namentlich Arten der Trilobiten-Gattungen *Paradoxides*, *Olenus*, *Agnostus* u. s. w. und der Gattung *Lingula* (*L. Davisii*). Lokalitäten: Dolgelly, St. David's, Barmouth u. s. w.
		Cambrian rocks*.	Dunkel grüne, graue oder schwarze Sandstein-Platten und Conglomerate, mit sparsamen Fossilien. Lokalitäten: Harlech, Anglesea, Llanberries, St. David's u. s. w.

Krystallinische Schiefer des Urgebirges.

* Diese letzteren Schichten sind mit den „Lingula Flags" paläontologisch und petrographisch enge verbunden und wenn die Bezeichnung Cambrisch überhaupt beizubehalten ist, so muss sie auf beide angewendet werden. Übrigens hat man neuerlich in beiden Schichtenreihen weitere Unterabtheilungen unterschieden.

Auch in Schottland, und namentlich in Dumfriesshire, Kirkcudbrightshire und Ayrshire sind silurische, besonders durch Graptoliten und andere Fossilien deutlich als solche bezeichnete Schichten bekannt, aber eine grössere Reihenfolge paläontologisch deutlich bezeichneter Glieder, wie im westlichen England, ist nicht nachweisbar.

In Irland kennt man ebenfalls silurische Gesteine, aber im Ganzen ist ihre Verbreitung auf Gebiete von geringem Umfang beschränkt. Thonschiefer und Sandsteine, welche nach ihren organischen Einschlüssen dem Englischen Caradoc-Sandstein gleich stehen, kennt man namentlich in den Grafschaften Tyrone und Meath. Die bezeichnenden Trilobiten wurden schon vor mehr als 30 Jahren durch Portlock beschrieben. Auch die Llandovery rocks sind nach Baily im westlichen Theile des Landes nachweisbar. Das Ober-Silur ist in der Form schieferiger und kalkiger Gesteine am Vorgebirge Dingle in der Grafschaft Kerry und in verschiedenen kleineren Partien in der Grafschaft Galway und Mayo entwickelt. Dieselben führen die Versteinerungen des Englischen Wenlock-Kalks und der Ludlow rocks, aber ihre Gliederung ist nicht dieselbe.

Auf der Skandinavischen Halbinsel nehmen silurische Gesteine sehr bedeutende, wenn gleich im Vergleich zur Ausdehnung des ganzen Landes immerhin nur beschränkte Flächenräume ein. In Schweden sind sie namentlich in Schonen, in Ost- und West-Gothland, in Dalecarlien und in Jemtland verbreitet. In der letzteren Provinz bilden sie in der Umgebung des Storsjö eine 120 geographische Quadrat-Meilen grosse Partie. Die Inseln Öland und Gotland sind ausschliesslich aus silurischen Gesteinen zusammengesetzt.

Im Allgemeinen sind die ursprünglichen Lagerungsverhältnisse der silurischen Schichten in Schweden wenig gestört und namentlich im südlichen Theile des Landes liegen sie fast ganz wagrecht. An den Abhängen der Westgothischen Berge, namentlich Kinnekulle, Mösseberg und Hunneberg sind die einzelnen sie zusammensetzenden Glieder der silurischen Schichtenreihe mit einer Deutlichkeit zu beobachten, dass schon durch die älteren Beobachter wie Linné, deren regelmässige Aufeinanderfolge erkannt wurde. Wenn nun ausserdem die organischen Einschlüsse der einzelnen Schichten durch Wahlenberg, Dalman, Hisinger und Andere schon früher beschrieben worden waren, so sollte man meinen, es hätte von Schweden, und nicht von England die Kenntniss der gesetzmässigen Gliederung der silurischen- und überhaupt der paläozoischen Gesteine ausgehen müssen. Allein hindernd stand hier der Umstand entgegen, dass nirgendwo in Schweden eine vollständige Reihenfolge der einzelnen Glieder vorhanden ist und namentlich nirgendwo die untersilurischen Schichten in gleichförmiger Überlagerung durch die obersilurischen angetroffen werden. Es fehlte die Möglichkeit das Altersverhältniss der die Insel Gotland zusammensetzenden obersilurischen Kalkschichten zu den obersten silurischen Schichten der Westgothischen Berge durch Beobachtung des gegenseitigen stratographischen Verhaltens festzustellen. Auch die Abwesenheit des Devon und des Steinkohlen-Gebirges war hinderlich, weil deren Überlagerung der jüngsten Silur-Schichten diese sofort als solche bezeichnet haben würde.

Erst durch Vergleichung mit der in England erkannten Aufeinanderfolge hat sich in Schweden das richtige gegenseitige Verhalten der hier entwickelten einzelnen Glieder feststellen lassen. Eine auf umfangreiche paläontologische und stratographische Beobachtungen gegründete Eintheilung der Schwedischen Silur-Schichten hat N. P. Angelin geliefert. Er bezeichnet die einzelnen Stockwerke als Regionen und benennt dieselben nach den bezeichnenden Trilobiten-Geschlechtern und zugleich mit einem Buchstaben:

Es sind in absteigender Reihe die folgenden:

Gliederung der Silur-Formation in Schweden nach Angelin.

Regio VIII. *Cryptonymorum (Encrinurorum)* = E.

Kalkige und mergelige, zuweilen auch sandige und conglomeratische Schichten, mit Versteinerungen (Korallen, Crinoiden, Brachiopoden, Gasteropoden, Cephalopoden, Trilobiten u. s. w.) erfüllt. Leitfossilien, namentlich *Calymene Blumenbachii*, *Encrinurus punctatus*, *Halysites catenularia*, *Orthis elegantula*, *Spirifer cyrtaena* u. s. w.

Lokalitäten: Die Insel Gotland, welche ausschliesslich durch diese Schichten gebildet wird; die Umgebungen der Seen Ringsjö und Wombsjö in Schonen.

Regio VII. *Harparum* = DE.

Weisse Kalkschichten, paläontologisch vorzugsweise durch die Trilobiten-Geschlechter *Harpes*, *Lichas*, *Staurocephalus*, *Cryptonymus*, *Bronteus*, *Sphaerexochus* u. s. w. bezeichnet.

Lokalitäten: Die Kirchspiele Rättvik und Ore in Dalecarlien; auch die die oberste Schicht der Westgothischen Berge bildenden Schiefer gehören nach Angelin wahrscheinlich in dasselbe Niveau.

Regio VI. *Trinucleorum* = D.

Kalkige Mergel mit Nieren von kieseligem Kalk, paläontologisch besonders durch die Häufigkeit von Arten der Gattung *Trinucleus* und *Ampyx* und von Graptoliten bezeichnet.

Lokalitäten: Schonen, Insel Bornholm und verschiedene Orte in Westgothland.

Regio V. *Asaphorum* = C.

Graue oder rothe Kalkbänke (Orthoceren-Kalk) mit *Orthoceras duplex*, *Orthoceras regulare*, *Asaphus expansus*, *Illaenus crassicauda*, *Echinosphaerites aurantium* u. s. w.

Lokalitäten: West- und Ost-Gothland, Insel Öland u. s. w.

Regio IV. *Ceratopygorum* = BC.

Schwarze Schiefer mit bituminösen schwarzen Kalken, paläontologisch vorzugsweise durch Trilobiten-Geschlechter bezeichnet, welche theils mit solchen der Regio V übereinstimmen, wie namentlich *Megalaspis*, *Niobe* und *Euloma*, theils mit solchen der folgenden Regio III, wie namentlich *Agnostus*, *Ceratopyge*, *Symphysurus* u. s. w.

Lokalitäten: Am Hunneberg in West-Gothland; auch bei Opslo in Norwegen.

Regio III. *Conocoryphorum* = B.

Schwarze bituminöse Kalke und Alaunschiefer mit zahlreichen Trilobiten, wie namentlich Arten der Gattungen *Conocorypha*, *Elyx*, *Anomocara*, *Centropleura* u. s. w. Einzelne Trilobiten-Gattungen, wie namentlich *Paradoxides*, mit der folgenden Regio II gemeinsam.

Lokalitäten: Andrarum in Schonen und die Insel Bornholm.

Regio II. *Olenorum* = A.

Schwarze Alaunschiefer mit mächtigen Bänken von dunklem bituminösen Kalk wechsellagernd, paläontologisch namentlich durch die Trilobiten-Geschlechter *Olenus*, *Paradoxides* und *Agnostus* bezeichnet.

Lokalitäten: Andrarum in Schonen, Möcklehy, Kaflås, Carlsfors, Latorp u. s. w.

Regio I. *Fucoidarum.*

Grauer Sandstein oder Quarzit, in mächtigen Bänken abgelagert; meistens nur undeutliche Pflanzenreste (Fucoiden) enthaltend, zuweilen jedoch nach Linnarsson's neuerer Beobachtung auch eine *Lingula* und zwei andere Brachiopoden einschliessend.

Lokalitäten: Fast überall in Schweden, namentlich auch in West-Gothland, dem Gneiss mit horizontaler Lagerung unmittelbar aufruhend.

Bei aller Verschiedenheit dieser Gliederung von der typischen Englischen besteht dennoch eine Übereinstimmung in dem durch ganz ähnliche paläontologische Merkmale bezeichneten Gegensatze einer unteren und einer oberen Abtheilung. Einzelne Abtheilungen werden ausserdem auch ohne Schwierigkeit als gleichstehend in beiden Ländern erkannt. Dies gilt namentlich von den Kalkschichten der Insel Gotland (Regio VIII. *Cryptonymorum* (*Encrinurorum*) = E) mit dem Englischen Wenlock-Kalke und den Alaunschiefern von Andrarum in Schonen (Regio II. *Olenorum* = A) mit den Lingula Flags des südwestlichen Wales.

In Norwegen sind silurische Gesteine namentlich im südlichen Theile des Landes in den Umgebungen der Städte Christiania, Porsgrund und Holmestrand entwickelt. Noch ausgedehnter ist ihre Verbreitung weiter nördlich in den Umgebungen des Mjösen-Sees und im Throndjem- (Drontheim-) Stifte. Am vollständigsten ist die Aufeinanderfolge der silurischen Schichten in der Umgebung von Christiania bekannt. Im Ganzen sind die einzelnen Glieder der Schwedischen Schichtenreihe auch hier nachweisbar, aber das petrographische und stratographische Verhalten ist verschieden. Eine dunkle, schwarze oder dunkelgrüne Färbung ist der ganzen vorherrschend thonig kalkigen Schichtenreihe eigenthümlich und statt der fast wagerechten oder wenig geneigten Lagerung der Schichten in Schweden sind hier die silurischen Schichten im Zusammenhange mit dem Auftreten zahlreicher Eruptiv-Gesteine, zum Theil steil aufgerichtet und vielfach gestört. Der Umstand, dass bei Christiania die unter- und obersilurischen Schichten in ununterbrochener Aufeinanderfolge vorhanden sind und dass die jüngsten Schichten von devonischen Ablagerungen bedeckt werden, lässt dagegen die Entwicklung in gewisser Weise noch vollkommener als die Schwedische erscheinen. Th. Kjerulf * hat als das Ergebniss vieljähriger Untersuchungen eine Classification dieser Gesteine geliefert, welche ohne grosse Schwierigkeit mit der Angelin'schen Gliederung der Schwedischen Ablagerungen in Einklang zu bringen ist.

In keinem Theile Europa's besitzen silurische Gesteine eine so weite Verbreitung als in Russland. Aus der Gegend von Petersburg, wo sie zuerst genauer untersucht wurden, ziehen sie sich einerseits durch ganz Esthland bis auf die Inseln Dagö und Ösel und andererseits verbreiten sie sich im Süden und Südosten des Ladoga-See's. Bei ganz flacher Lagerung der Schichten zeichnen sie sich durch die geringe Festigkeit der sie zusammensetzenden Gesteine aus, welche offenbar durch den Umstand bedingt ist, dass sie seit ihrer ursprünglichen Ablagerung keine Änderung ihrer ursprünglichen Lage erfahren haben. Thon, Sand, lockere Kalksteine und Kalkmergel sind die herrschenden Gesteine. Bei weitem die meisten dieser Gesteine gehören der unteren Abtheilung der Formation an. Nur auf den erwähnten Inseln Dagö und Ösel finden sich kalkige und kalkig-mergelige Schichten der oberen Abtheilung und zwar gleichen Alters wie die kalkigen Gesteine der Insel Gotland und wie die Wenlock-Gruppe in England. Ganz anders als am Finnischen Meerbusen erscheint die silurische Gruppe am Ural, an dessen Westabhang ihre Gesteine eine fast ununterbrochene Zone bilden. Bei steiler Schichtenstellung haben dieselben grossentheils ein verändertes Aussehen und befinden sich in enger Verbindung mit krystallinischen Schiefern.

---

* Geologie des südlichen Norwegens. Christiania 1857. Vergl. auch Ferd. Roemer in: Zeitschrift der D. geol. Ges. Bd. XI, 1859, p. 570 ff.

In Esthland und Livland ist die Gliederung der silurischen Gesteine vorzugsweise durch die werthvollen Arbeiten von FR. SCHMIDT* in einer Vollständigkeit und mit einer Zuverlässigkeit bekannt geworden, welche diese Russischen Ostsee-Provinzen zu einem der klassischen Gebiete für die Kenntniss der Silur-Formation gemacht haben.

* Untersuchungen über die Silurische Formation von Esthland, Nord-Livland und Osel. Dorpat 1858. Derselbe: Nachträge und Berichtigungen zu den Untersuchungen über die Silurische Formation von Esthland, Nord-Livland und Ösel. Archiv für Naturkunde Esth-, Liv- und Kurlands. 2. Ser. Bd. I. Dorpat 1859. Vergl. auch FERD. ROEMER in Zeitschr. D. geol. Ges. Jahrg. 1861, p. 178 ff.

Gliederung der Silur-Formation in

Ober-Silur.

Zone 8. Obere Ösel'sche Gruppe.

Kalkige, mergelige und dolomitische Schichten mit *Eurypterus remipes*, zahlreichen Fischresten (*Onchus*, *Pachylepis*, *Rhabdacanthus* u. s. w.), mehreren Arten von *Beyrichia*, *Phacops Downingiae*, *Calymene Blumenbachii*, *Chonetes striatella*, *Ptilodictya lanceolata* etc.

Lokalitäten: Südliche Hälfte der Insel Ösel (Ohhesarepank, Rotziküll u. s. w.).

Zone 7. Untere Ösel'sche Gruppe.

Kalkige, mergelige und dolomitische Schichten mit zahlreichen Korallen, zum Theil zu mächtigen Korallenbänken zusammengehäuft (*Halysites distans*, *Propora tubulosa* etc.), Trilobiten (*Calymene Blumenbachii*, *Proetus concinnus*, *Encrinurus punctatus*) und Brachiopoden (*Orthis elegantula*, *Leptaena transversalis*, *Rhynchonella Wilsoni*, *Merista tumida*, *Atrypa reticularis* u. s. w.).

Lokalitäten: Nordöstlicher Theil der Insel Ösel, Insel Moon und der letzterer gegenüberliegende festländische Theil von Livland.

Gruppe der glatten Pentameren.

Zone 6. Schichten des Pentamerus esthonus.

Kalkige und dolomitische Schichten, durch das massenhafte Vorkommen von *Pentamerus Esthonus* paläontologisch bezeichnet.

Lokalitäten: Die Schichten dieser Zone bilden einen Esthland von West nach Ost quer durchziehenden Streifen.

Zone 5. Jörden'sche Schicht.

Kalkige Schichten mit zahlreichen, aber meistens mit den angrenzenden Zonen gemeinsamen Versteinerungen.

Lokalitäten: Die Schicht bildet ebenfalls einen quer durch Esthland ziehenden Streifen. Zuerst wurde sie durch Fr. Schmidt bei Jörden unterschieden.

Zone 4. Schichten des Pentamerus borealis.

Kalkige oder dolomitische Bänke, welche fast ausschliesslich aus den zusammengehäuften Schalen von *Pentamerus borealis* bestehen; eine Gesammtmächtigkeit von 15 Fuss erreichend und von kalkig-mergeligen Schichten ohne *Pentamerus* bedeckt.

Lokalitäten: Die Schichten dieser Zone bilden ebenfalls einen quer durch Esthland ziehenden Streifen im Norden der vorigen Zone 5.

Esthland und Livland nach Friedr. Schmidt.

Unter-Silur.

Zone 3. Borkholm'sche Schicht.

Kalkige Bänke, zu unterst mit Encriniten-Stielen erfüllt, höher hinauf krystallinisch körnig und zu oberst in dichten weissen Kalk übergehend. Paläontologisch namentlich durch *Lichas margaritifer, Proetus ramisulcatus, Leperditia brachynotha, Pleurorhynchus dipterus* und zahlreiche Korallen bezeichnet.
Lokalitäten: Borkholm, Münekenhof, Kurro, Affel, Noistfer u. s. w.

Zone 2.

2a. Lyckholm'sche Schicht.

Bänke von dichtem compakten Kalkstein mit muscheligem Bruch und graue mergelige Schichten mit *Orthoceras anellum, Phragmoceras sphinx, Subulites gigas, Orthis Actoniae, Porambonites gigas* u. s. w.
Lokalitäten: Hohenholm, Pallöknla Krug auf Dagö, Worms, Lyckholm u. s. w.

2. Wesenberg'sche Schicht.

Compakter gelber oder graublauer Kalkstein, dem lithographischen Kalk von Solenhofen ähnlich, hier und dort mit mergeligen Schichten wechsellagernd, mit *Lichas Eichwaldi, Encrinurus multisegmentatus, Orthisina anomala, Leptaena deltoidea, Cyclocrinites Spaskii, Heliolites megastoma, Syringophyllum organum, Streptelasma Europaeum* u. s. w.
Lokalitäten: Diese Schichtenfolge bildet mit auffallendem Gleichbleiben der petrographischen und paläontologischen Merkmale einen Streifen, welcher bei Hohenholm auf der Insel Dagö beginnend und quer durch Esthland ziehend bis zu dem den Abfluss des Peipus-Sees bildenden Narowa-Flusse sich verfolgen lässt.

Zone 1.

1b. Jewe'sche Schicht.

Lockere mergelige graue Kalkschichten mit Kiesel-Concretionen, paläontologisch vorzugsweise durch *Receptaculites Eichwaldi, Hemicosmites pyriformis, Protocrinites oviformis* u. s. w. bezeichnet.
Lokalitäten: Jewe, Kuckers, Errides, Sommerhusen u. s. w. in Esthland.

1a. Brandschiefer.

Graue und gelbliche Kalksteinschichten von geringer Gesammt-Mächtigkeit mit Zwischenschichten eines rothbraunen Mergels (sogen. Brandschiefer); der letztere zahlreiche vortrefflich erhaltene Versteinerungen einschliessend, wie namentlich *Zethus rex, Phacops dubius, Beyrichia complicata, Leptaena sericea* u. s. w.
Lokalitäten: Addinal, Wannamois, Kook, Salla unter Erras u. a. w. im östlichen Esthland.

1. Vaginaten-Kalk (Orthoceren-Kalk).

Grauer Kalkstein bis 40 Fuss mächtig, in dicken Bänken abgesondert mit *Orthoceras duplex, Orthoceras vaginatum, Lituites lituus, Lituites convolvens, Asaphus expansus, Illaenus crassicauda, Echinosphaerites aurantium* u. s. w. petrographisch und paläontologisch dem Orthoceren-Kalke Schweden's durchaus gleichend.
Lokalitäten: Der Vaginaten-Kalk bildet den oberen Theil des sogen. **Glint**, d. i. des senkrechten Felsabsturzes, mit welchem das silurische Plateau von Esthland zwischen Reval und Narva gegen den Finnischen Meerbusen abfällt.

E. Chloritischer Kalk.*

Lockerer Kalkstein mit Glaukonit-Körnern, bis 10 Fuss mächtig, paläontologisch und stratographisch dem Vaginaten-Kalke enge verbunden.
Lokalitäten: Wie die folgenden Glieder am Glint zwischen Baltischport und Narwa.

D. Grünsand.

Thoniger Sand mit Glaukonit-Körnern, von geringer wenige Fuss betragender Mächtigkeit; die durch Pander als Fischzähne beschriebenen Conodonten enthaltend.

C. Alaunschiefer.

Schwefelkiesreicher bituminöser Schieferthon mit *Dictyonema flabelliforme*.

B. Ungulites-Sandstein.

Bis 120 Fuss mächtige Schichtenfolge von lockerem Sandstein oder Sand, ganz erfüllt mit den hornartigen glänzenden dunkelbraunen kreisrunden Schalen von *Obolus Apollinis* (*Ungulites plana, ovata* etc. von Pander).

A. Blauer Thon.

Plastischer blaugrauer Thon von mehreren hundert Fuss Mächtigkeit auf Granit aufruhend, mit räthselhaften kugeligen kleinen Körpern organischen Ursprungs und undeutlich erhaltenen Algen.

---

* Dieses und die folgenden Glieder sind durch Fr. Schmidt nicht in die Reihe der mit Zahlen bezeichneten Zonen aufgenommen, weil sie nur am Glint, nicht im Inneren des Landes auftreten. Sie sind hier deshalb mit Buchstaben bezeichnet.

Im Ganzen stimmt diese Gliederung des Silur in den Russischen Ostsee-Provinzen mit derjenigen Schwedens nahezu überein. Nur die tiefsten Glieder, der blaue Thon und der Unguliten-Sandstein sind eigenthümlich. Sie sind vereinigt als ein Äquivalent des Fucoiden-Sandsteins anzusehen. Eigenthümlich für die Russischen Ostsee-Provinzen ist ferner die vielgliederige Entwicklung der den Übergang vom Unter-Silur zum Ober-Silur bildenden Schichten, der Wesenberg'schen, Lyckholm'schen und Borkholm'schen Schicht und der Gruppe der glatten *Pentamerus*. Diese sind bisher in Schweden nicht in gleicher Weise nachweisbar.

Im mittleren Europa ist das Silur-Becken Böhmens nach Vollständigkeit der Gliederung und Reichthum der organischen Einschlüsse weitaus das wichtigste und bemerkenswertheste. Dasselbe bildet eine Partie von länglich ovalem Umriss, deren etwa 20 Meilen messende längere Achse von Südwest gegen Nordost verläuft und die Moldau ungefähr eine Meile südlich von Prag schneidet. Die Schichtenstellung ist fast regelmässig beckenförmig, so dass die ältesten Schichten am Umfange der Partie, die jüngsten der mittleren Längsachse genähert liegen. Durch Barrande's bewunderungswürdige, während eines Zeitraums von mehr als vierzig Jahren unter Aufwendung grossartiger geistiger und materieller Mittel mit unermüdeter Beharrlichkeit fortgeführte Arbeiten ist dieses Böhmische Silur-Becken nach Zusammensetzung und Aufeinanderfolge der einzelnen Glieder und der in jedem der letzteren vorkommenden organischen Einschlüsse in einer Genauigkeit und Vollständigkeit bekannt geworden, wie kein anderes silurisches Gebiet Europa's.

Barrande theilt die ganze Reihenfolge in Stockwerke (Etages), welche er durch grosse Buchstaben bezeichnet, während die weiteren Unterabtheilungen (Bandes) durch kleine Buchstaben und Zahlen unterschieden werden. Die Stockwerke A und B gehören nicht eigentlich der silurischen Schichtenreihe selbst an, sondern bilden die aus Thonschiefern und halbkrystallinischen Schiefern bestehende versteinerungsleere Unterlage der durch organische Einschlüsse bezeichneten tiefsten silurischen Schichten (Etage C).

Nach Beyrich, C. Koch, E. Kayser und anderen Autoren würden auch die obersten Etagen F, G und H der Barrande'schen Eintheilung nicht mehr zum Silur gehören, sondern gewissen am Harz und am Ostrande des Rheinischen Schiefergebirges entwickelten Schichten im Alter gleich stehend dem Devon enger verbunden sein. Barrande bestreitet diese Gleichstellung. Eine ganz zuverlässige Entscheidung wird sich darüber erst gewinnen lassen, wenn die organischen Einschlüsse der Etagen F, G und H vollständig beschrieben sein werden.

Gliederung des Böhmischen Silur-Beckens nach Barrande.

Ober-Silur.

H. Stockwerk der obersten Schiefer.

Graue an der Luft zerfallende Thonschiefer von 100 Meter Mächtigkeit mit wenigen sparsam vorkommenden Arten der Gattungen *Phacops*, *Cheirurus*, *Proetus*, *Tentaculites* u. s. w.

Lokalitäten: Hostin, Gross-Morzin, Luzetz, Rohlin u. s. w.

G. Stockwerk des oberen Kalks.

Thonige Kalke in dicken Bänken, in der oberen Abtheilung nierenförmig abgesondert, mit Arten der Trilobiten-Gattungen *Acidaspis*, *Calymene*, *Cheirurus*, *Cyphaspis*, *Dalmania*, *Lichas*, *Phacops*, *Bronteus*, *Harpes* und *Proetus*, übrigens arm an organischen Resten.

Lokalitäten: Dworetz, Hostin, Tetin.

F. Stockwerk des mittleren Kalks.

Vorherrschend hell gefärbte Kalk-Schichten mit zahlreichen Trilobiten, namentlich der Gattungen *Bronteus*, *Acidaspis*, *Cyphaspis* und *Phacops* und besonders bezeichnet durch die starke hier das Maximum erreichende Entwicklung der Brachiopoden.

Lokalitäten: Koniepras, Mnienian.

E. Stockwerk des unteren Kalks.

Kalk-Schichten und Graptoliten-Schiefer mit gleich alten Grünsteinen und Schalsteinen, wenigstens 300 Meter mächtig, die reichste fossile Fauna der silurischen Gruppe in Böhmen enthaltend und namentlich durch den Reichthum an Trilobiten, Brachiopoden und Cephalopoden ausgezeichnet, welche letztere hier das Maximum ihrer Entwicklung erreichen.

Lokalitäten: Dlauha Hora, Königshof, St. Iwan, Listice, Lochkow.

Unter-Silur.

D. Stockwerk der Quarzite.

Quarzfels- und Sandstein-Schichten mit untergeordneten Ablagerungen schiefriger Gesteine von mehr als 1200 Meter Mächtigkeit, paläontologisch besonders durch den Reichthum an Trilobiten und Cystideen und durch die geringe Entwicklung der übrigen Thierklassen bezeichnet. Mit nachstehenden Unter-Abtheilungen:

- **d. 5.** Grau gelbliche Schiefer mit *Agnostus*, *Ampyx*, *Dindymene*, Cytheriniden.
- **d. 4.** Glimmerreiche Schiefer mit *Telephus*, *Leptaena*, *Spirifer*, *Lingula*, Cystideen, Asteriaden etc.
- **d. 3.** Schwarze Schiefer mit *Aeglina*, *Dionide*, *Pugiunculus* etc.
- **d. 2.** Quarzit-Lage der Drabow-Berge mit *Acidaspis*, *Asaphus*, *Calymene*, *Cheirurus*, *Trinucleus* etc.
- **d. 1.** Schiefer von Komarow an der Basis des Stockwerks mit *Amphion*, *Placoparia*, *Orthis* etc.

Lokalitäten: Zahorzan, Wesela, Gross-Kuchel, Drabow-Berge u. s. w.

C. Stockwerk der protozoischen Schiefer.

Grünliche Thonschiefer in einer Mächtigkeit von 300—400 Meter, paläontologisch sehr scharf durch den Reichthum an Trilobiten der fast ganz eigenthümlichen Geschlechter *Paradoxides*, *Conocephalites*, *Ellipsocephalus*, *Sao*, *Arionellus*, *Hydrocephalus* und *Agnostus* und die sehr schwache Entwicklung des ganzen übrigen thierischen Lebens bezeichnet.

Lokalitäten: Skrey und Ginetz.

B. Stockwerk der azoischen Thonschiefer.

Thonschiefer und Grauwacken petrographisch denjenigen des Stockwerks C durchaus ähnlich, aber versteinerungsleer.

A. Stockwerk der azoischen krystallinischen Schiefer.

Krystallinische und halbkrystallinische Talkschiefer, Glimmerschiefer und Thonschiefer, den Schiefern des Stockwerks B durch Übergänge verbunden und ebenfalls versteinerungsleer.

Vergleicht man diese Entwicklung der silurischen Schichtenreihe in Böhmen mit derjenigen der typischen Englischen, so ergiebt sich, dass zwar wohl der Unterschied einer oberen und unteren Abtheilung und die Begrenzung der protozoischen Schiefer als unterstes Glied der letzteren in beiden Ländern in gleicher Weise durch im Allgemeinen ähnliche paläontologische Merkmale bezeichnet wird, dass dagegen die einzelnen in England unterschiedenen Glieder sich weder nach ihren paläontologischen noch petrographischen Merkmalen in Böhmen wieder erkennen lassen. Der Unterschied, welcher in dieser Beziehung zwischen Böhmen und England besteht, ist sogar auffallender Weise ungleich grösser, als derjenige, welcher zwischen England und Skandinavien oder Russland, und selbst zwischen England und Nord-Amerika stattfindet. Während zwischen England, Schweden, Russland und Nord-Amerika die Gemeinsamkeit einer grossen Zahl von silurischen Arten und selbst ganzer Faunen, wie derjenigen des Wenlock-Kalks („Niagara-Group“ der New-Yorker Staats-Geologen) nachweisbar ist, so haben dagegen Böhmen und England nur einige wenige Arten gemein, und dieses sind meist solche, welche, wie *Atrypa reticularis* überhaupt eine sehr grosse horizontale Verbreitung besitzen. Unter den 350 Silurischen Trilobiten-Arten, welche ANGELIN aus Skandinavien und den 275 Arten, welche BARRANDE aus Böhmen aufführt, sind kaum 6 Arten, welche beiden Ländern gemeinsam sind * und selbst bei diesen ist die Identität nicht zweifellos.

In Deutschland kennt man silurische Gesteine in verschiedenen Gegenden, aber weder nach Mannichfaltigkeit und Bestimmtheit der Gliederung, noch in Betreff des Artenreichthums der organischen Einschlüsse bieten sie ein auch nur annähernd gleiches Interesse wie das Böhmische Silur-Becken.

In Sachsen und Thüringen besitzen sie in der Form schwarzer Graptoliten-führender Thonschiefer und Kieselschiefer eine ansehnliche Verbreitung. In gleicher Art der Entwicklung sind sie an einzelnen Punkten in Schlesien bekannt, namentlich bei Herzogswalde unweit Silberberg, bei Lauban und bei Schönau.

In der Gegend von Sonnenberg in Thüringen sind auch untersilurische, durch Trilobiten als solche bezeichnete schieferige Gesteine bekannt geworden. Griffelförmig abgesonderte Thonschiefer, sogenannte Griffelschiefer, haben bei Steinach, 1 Meile nördlich von Sonnenberg, namentlich eine Art der Gattung *Asaphus* (*A. marginatus* RICHTER) geliefert **.

Auch im Fichtelgebirge sind Graptoliten-Schiefer und zum Theil auch kalkige silurische Schichten entwickelt. Bei Leimitz unweit Hof treten in beschränkter Verbreitung auch protozoische Schiefer mit den bezeichnenden Trilobiten-Geschlechtern der Böhmischen Primordial-Fauna auf***. Am Harz sind Graptoliten-führende silurische Schichten schon durch meinen Bruder A. ROEMER an mehreren Orten bekannt geworden. In grösserer Verbreitung, aber mit sehr verwickelten Lagerungsverhältnissen sind namentlich am östlichen Harze Gesteine entwickelt, in welchen BEYRICH Äquivalente von BARRANDE's

* Vergl. J. BARRANDE: Parallèle entre les dépôts Siluriens de Bohême et Scandinavie. Prague 1856.

** Vergl. J. BARRANDE: Silurische Fauna aus der Umgebung von Hof in Baiern. Hiezu Taf. VI u. VII. N. Jahrb. Jahrg. 1868, p. 641 ff., und: Untersilurische Petrefakten aus Thüringen von R. RICHTER in Saalfeld. Zeitschr. d. D. geol. Ges. Bd. XXIV, 1872, p. 72 ff.

*** Vergl. GÜMBEL: Über Clymenien in den Übergangsgebilden des Fichtelgebirges, p. 21, und BARRANDE: Fauna primordiale aux environs de Hof en Bavière. Bullet. soc. géol. de Fr., 2. Sér. t. XX, 1863, p. 481.

Stockwerken F, G und H in Böhmen erkannte und für welche er die Benennung Hercynisches Schichten-System vorschlug.

Endlich ist auch noch der in der norddeutschen Ebene in der Form von losen Diluvial-Geschieben vorkommenden silurischen Gesteine zu gedenken *. Sie verbreiten sich über den ganzen Bereich des Deutschen Tieflandes von Königsberg bis Ostfriesland und lassen sich sogar durch Holland bis zu den Mündungen des Rhein's verfolgen. Es sind abgerundete Bruchstücke von sehr verschiedenartigen kalkigen, sandigen und thonigen Gesteinen aus der oberen und unteren Abtheilung der silurischen Schichtenreihe. Alle stammen aus dem Norden, aus Schweden und den Russischen Ostsee-Provinzen. Bei einigen Arten dieser Geschiebe lässt sich das Ursprungsgebiet, aus welchem sie herstammen, durch die Beschaffenheit des Gesteins und noch bestimmter durch die organischen Einschlüsse ganz genau feststellen, wie z. B. bei den bei Sadewitz unweit Öls in Schlesien früher in grosser Häufigkeit vorkommenden Kalkgeschieben, welche mit Sicherheit aus Esthland herzuleiten sind und den mit *Agnostus pisiformis* erfüllten schwarzen Stinkkalk-Platten, welche sicher aus Andrarum in Schonen oder aus Ost-Gotland herstammen. Bei weitem am häufigsten sind Bruchstücke des grauen oder röthlichen untersilurischen Orthoceren-Kalksteins, wie er im südlichen Schweden und in Esthland anstehend verbreitet ist, und zolldicke Platten eines krystallinischen mit *Chonetes striatella* und *Beyrichia tuberculata* erfüllten obersilurischen Kalksteins (Choneten-Kalk, Beyrichien-Kalk) dessen Ursprungsgebiet wahrscheinlich gegenwärtig vom Meere bedeckt und zwischen den Inseln Ösel und Gotland gelegen ist.

In den Alpen kennt man silurische Gesteine an mehreren einzelnen Punkten im Salzburg'schen und in Kärnten. Bei Dienten unweit Werfen im Salzburg'schen enthalten schwarze, den dortigen Lagern von Spatheisenstein untergeordnete Thonschiefer verkieste Fossilien, durch welche diese Schiefer als obersilurisch bezeichnet werden. Namentlich ist *Cardiola interrupta* für dieses Alter beweisend. Am Östernig-Berge in Kärnten sind deutliche Graptoliten-Schiefer mit Arten der Gattungen *Diplograpsus, Monoprion, Retiolites* u. s. w. aufgefunden worden**. In Ost-Kärnten lassen sich in der Karawanken-Kette nach Guido Stache *** folgende Glieder von unten nach oben unterscheiden:

* Vergl. Ferd. Roemer: Über die Diluvial-Geschiebe der nordischen Sedimentär-Gesteine etc. Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1862, p. 575 ff.

** Vergl. Dr. Guido Stache: Die Graptoliten-Schiefer am Östernig-Berge in Kärnten u. s. w. Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1873, XVIII. Bd., 2. Heft.

*** Die paläozoischen Gebiete der Ost-Alpen. Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1874, XXIV. Bd., 2. Heft.

Gliederung der silurischen Schichten in Ost-Kärnten nach Stache.

1. Kalkthenphyllit-Gruppe.

Dolemitische Schichten, Bänderkalke mit Zwischenlagen ven Talkschiefern nnd Thonglimmerschiefern und filzige talkige Kalktheuphyllite. Präsilur oder Untersilur.

Lokalitäten: Nördliche Verlage des westlichen (Wurzener) Abschnittes. Wahrscheinlich auch in den kärntnerisch-steyerischen Gebieten im Nerden und Osten der Sannthaler und Steiner Alpen.

2. Violette nnd grünlich graue Thonschiefer znm Theil mit sandsteinartigen Zwischen-Schichten. Unteres Silur.

Lokalitäten: Im Wurzener Abschnitt. Wahrscheinlich anch im östlichen Villacher Hauptabschnitt zwischen Bad Villach und Seeberg, sowie in einzelnen kleinen Steyerischen Gebieten.

3. Schwarze kieselige bis hernsteinartige Schiefer nnd dnnkelgraue bis schwarze Thenschiefer nnd schwarze znm Theil congiemeratische Sandsteine.

Unteres Ober-Silur (Mittel-Silur).

4. Graublaue Crinoidenbreccien-Kalksteine nud graugelbe spiitterige delomitische Kalksteine.

Ober-Silur (Etage E Barrande's). In Gestein und Fauna an Koniepras erinnernd. Vielleicht auch noch höhere silurische und selbst deveuische Abtheilungen begreifend.

5. Thenschiefer, Sandsteine und Quarzconglemerate. Culm nnd Bergkalk.

In Podolien sind silurische Ablagerungen in Verbindung mit devonischen in bedeutender Ausdehnnng gekannt. Sie treten hier an den Ufern des Dniester und seiner Nebenflüsse unter den bedeckenden Kreide- unter Tertiär-Ablagerungen auf einer mehr als 30 Meilen langen Strecke, welche theils dem österreichisch-galizischen, theils dem russischen Gebiete angehört, hervor und mögen im Ganzen einen Flächenraum von mehr als 300 Quadrat-Meilen einnehmen. Auf österreichischem Gebiete sind sie namentlich in den Umgebungen des Städtchens Zaleszczyky deutlich aufgeschlossen. Nach A. v. Alth * lassen sich in der podolischen Schichtenreihe folgende Glieder von unten nach oben unterscheiden:

1. Grauwackenähnliche Sandsteine nnd Thonschiefer, in der Nähe der Stromschnellen des Dniester unweit Jampol unmittelbar auf Granit aufruhend; die Grauwacken-Sandsteine in einzelnen Lagen undentliche, specifisch noch näher zu bestimmende Brachiepoden enthaltend.

2. Graue dichte, bald dünn bald dick geschichtete, harte, eft bituminöse Kalksteine, nach eben mit Mergelschichten wechselnd. Diese Kalksteine und namentlich die eberen Lagen derselben enthalten zahlreiche Versteinerungen, namentlich *Dalmania caudata*, *Calymene Blumenbachii*, *Bumastus Barriensis*, *Encrinurus punctatus*, *Atrypa reticularis*, *Atrypa marginalis*, *Rhynchonella Wilsoni*, *Orthis elegantula*, *Eurypterus tetragonophthalmus*, zahlreiche Kerallen u. s. w.

3. Graue schieferige Mergelthone mit einzelnen dünnen Lagen eines festen splitterigen Kalksteins, reich an Versteinerungen, namentlich Keralien und Brachiepoden.

4. Grüne Schieferthone, mit Zwischenlagen eines schwarzen eder lichtgrauen krystallinischen Kalksteins. Die Kalkstein-Platten sind mit Tentacnliten nnd Ostracoden (*Leperditia* conf. *baltica*) erfüllt. Auch Fischreste der Gattungen *Scaphaspis* und *Pteraspis* treten hier schon auf.

5. Braunrothe, manchmal grün gefleckte eder licht grünlich graue feinkörnige glimmerreiche Sandsteine mit dunkelrothen sandigen Schieferthenen wechselnd. Durch zahlreiche Fischreste, namentlich der Gattungen *Pteraspis* nnd *Scaphaspis* werden diese Schichten bestimmt als devonisch bezeichnet.

---

* Über die paläozeischen Gebilde Podolien's und deren Versteinerungen von Dr. Alois v. Alth. Mit 5 Tafeln. Erste Abtheilung. Abhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. VII, Heft No. 1. Wien 1874.

Nach den paläontologischen Merkmalen wie auch nach den Lagerungsverhältnissen gehören die Schichtengruppen 2, 3 und 4 der obersilurischen Abtheilung an, während die Schichtengruppe 1 vielleicht dem Unter-Silur zuzurechnen ist. Sehr bemerkenswerth ist die Übereinstimmung des allgemeinen paläontologischen Charakters und zahlreicher einzelner Arten in den Schichtenfolgen 2, 3 und 4 mit denjenigen des Baltisch-russischen und Skandinavischen Silur, während man nach der weit gegen Süden gerückten Lage des Dniester-Gebietes vielmehr eine Übereinstimmung mit dem Böhmischen Silur zu erwarten hätte.

Auch im südlichen Theile von Russisch-Polen, nämlich in der Gebirgserhebung von Kielce, dem sogenannten Polnischen Mittelgebirge, sind silurische Graptolithen-Schiefer bei Zbrza unweit Kielce durch Zeuschner* aufgefunden worden. In gleicher Weise sind Graptoliten-Schiefer weiter östlich, nämlich bei Kleczanów unweit Sandomierz durch denselben Autor** nachgewiesen worden.

Belgien besitzt ein erst in jüngster Zeit sicher als solches erkanntes ansehnliches silurisches Gebiet in Brabant südlich von Brüssel***. Die grösste Längenerstreckung desselben in westöstlicher Richtung zwischen den Städten Lessines und Hozémont beträgt ungefähr 110 Kilometer, und die grösste Breite zwischen Mazy und Grez ungefähr 25 Kilometer. Quarzite und Thonschiefer sind die herrschenden Gesteine. Besonders bei Grand-Menil unweit Gembloux haben sich zahlreiche Versteinerungen gefunden, welche nicht nur das silurische Alter der Schichten überhaupt, sondern auch die Zugehörigkeit zu der unteren Abtheilung des Silur erweisen. Arten wie *Calymene incerta*, *Sphaerexochus mirus*, *Halysites catenularia* u. s. w. und verschiedene Graptoliten-Arten lassen keinen Zweifel an der silurischen Natur der Schichten, während solche Arten wie *Trinucleus seticornis*, *Zethus verrucosus*, *Illaenus Bowmanni* u. s. w. entschieden untersilurische Formen sind.

Ausser diesem silurischen Gebiete von Brabant sind weiter südlich noch zwei andere kleinere silurische Zonen, nämlich diejenige von Samhre und Meuse und diejenige der Umgebung von Dour ermittelt worden, haben aber bisher keine so grosse Zahl deutlicher Fossilien geliefert.

In Frankreich sind silurische Gesteine vorzugsweise in den nordwestlichen Landestheilen und besonders in der Bretagne und der Normandie verbreitet. Es sind vorherrschend schieferige, auf Glimmerschiefer und Granit aufruhende untersilurische Ablagerungen. Die durch grossartige Schieferbrüche aufgeschlossenen Dachschieferbrüche bei Angers liefern seit langer Zeit grosse Trilobiten der untersilurischen Gattungen *Illaenus* und *Ogygia*. Weisse Sandsteine mit *Scolithus*, *Bilobites* und *Lingula*, welche unter den Dachschiefern liegen, werden als ein Äquivalent der protozoischen Schiefer Barrande's gedeutet †, obgleich die für dieses Niveau vorzugsweise bezeichnenden Trilobiten-Formen noch nicht gefunden wurden. Auch im südlichen Frankreich sind silurische Schichten, aber nur in einigen Partien von beschränkterem Umfang bekannt geworden. So namentlich bei Faytis unweit Montpellier und bei Neffiez unweit Pézénas im Département de

* Über den silurischen Thonschiefer von Zbrza bei Kielce. Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1869, p. 569 ff.

** Ebendas. 1869, p. 257 ff.

*** Description du terrain Silurien du centre de la Belgique par C. Malaise. Bruxelles 1873.

† Vergl. Essai sur la géologie comparée du plateau méridional de la Bretagne par M. Paul Dalimier. Bullet. soc. géol. de Fr. Vol. XX, 2ième Sér. 1863, p. 126 ff.

l'Herault *. An letzterem Orte schliessen grünliche Schiefer fusslange untersilurische *Asaphus* ein. Darüber folgen Schichten mit noch zahlreicheren untersilurischen Fossilien und noch höher folgen Schichten, welche durch *Cardiola interrupta* als obersilurisch bezeichnet und ihrerseits unmittelbar von oberdevonischen Kalksteinen mit *Cardiola retrostriata* und Goniatiten bedeckt werden.

In der Form von Geschieben haben sich die untersilurischen Gesteine der Bretagne und Normandie sogar bis in das südliche England verbreitet. Bei Budleigh-Salterton unweit Exeter im südlichen Devonshire steht an der Meeresküste eine Geschiebebank (pebble beds) an, deren meistens, flachgedrückte abgerundete Quarzit-Geschiebe zahlreiche untersilurische Versteinerungen enthalten, deren Arten man in den anstehenden silurischen Schichten England's vergebens sucht, während sie mit solchen der Bretagne und namentlich des Sandsteins von May bei Caen in der Normandie derartig übereinstimmen, dass der Ursprung der Geschiebe aus diesen Gegenden Nord-Frankreich's kaum zweifelhaft sein kann **.

Auch auf der Pyrenäischen Halbinsel sind silurische Gesteine nachgewiesen. In Spanien kennt man dergleichen namentlich in der Sierra Morena und in den Bergen von Toledo ***. Am deutlichsten sind untersilurische Schichten der BARRANDE'sche Etage D, welche wesentlich dem Englischen Caradoc-Sandstein gleichsteht, durch Trilobiten der Gattungen *Asaphus, Illaenus, Trinucleus* u. s. w. als solche bezeichnet, entwickelt. Auch protozoische Schichten mit der Primordial-Zone BARRANDE's sind an mehreren Punkten nachgewiesen worden, wie namentlich in der Provinz Leon, wo eine Lage von rothem Kalk Trilobiten der Gattungen *Paradoxides* und *Conocephalites* einschliesst. Die obere Abtheilung der silurischen Gruppe ist dagegen in Spanien bisher nur mit ungenügender Bestimmtheit ermittelt. Wahrscheinlich gehören derselben schieferige Schichten mit *Cardiola interrupta* an, welche am Südabhange der Pyrenäen bei Ogasa und San Juan de Abadesas, sowie in der Sierra Morena nordöstlich von Cordoba entwickelt sind.

In Portugal kennt man silurische Gesteine seit längerer Zeit durch SHARPE bei Oporto und durch RIBEIRO bei Coimbra. Auch hier sind es wie in Spanien vorzugsweise untersilurische Thonschiefer und Quarzite, welche durch Arten der Trilobiten-Geschlechter *Asaphus, Illaenus, Trinucleus* u. s. w. als zu BARRANDE's Etage D gehörig bezeichnet werden. Das unterste Glied dieser Schichtenfolge bilden Thonschiefer und Quarzite mit Bilobiten (*Cruziana* d'ORBIGNY), d. i. den eigenthümlichen zweitheiligen wulstigen Körpern ohne organische Struktur und von durchaus zweifelhaftem Ursprung. Obersilurische Schichten sind nur undeutlich in der Form von Schiefern mit *Cardiola interrupta* entwickelt. Protozoische Schichten mit der Primordial-Fauna BARRANDE's wurden in Portugal bisher nicht nachgewiesen.

Endlich ist auch auf der Insel Sardinien durch die Untersuchungen von General LA MARMORA und Professor MENEGHINI das Vorhandensein der Silur-Formation festgestellt †. Namentlich bei Flumini Maggiore im südlichen Theile der Insel hat man unter- und obersilurische Schichten, die ersteren durch zahlreiche Brachiopoden deutlich als solche bezeichnet, erkannt.

Bei einem Überblick über die sämmtlichen in Europa verbreiteten silurischen Ab-

* Vergl. Bullet. Soc. géol. de Fr. 2ième Sér., Vol. VIII, p. 44 ff.

** Vergl. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XX, 1864, p. 283 ff.

*** Vergl. Quart. Journ. geol. Soc. VI, 1850, 407; Bullet. soc. géol. Fr. X, 1853.

† Vergl. MURCHISON: Siluria, ed. 5, 1872, p. 422.

lagerungen und ihrer fossilen Faunen nimmt man einen merkwürdigen Gegensatz wahr, welcher zwischen der Entwicklung in den nordischen und nordwestlichen Ländern einerseits und derjenigen Böhmen's und der mitteleuropäischen Länder andererseits besteht. Wohl lassen sich in beiden Gebieten die obere und die untere Abtheilung der Formation durch im Allgemeinen gleiche paläontologische Merkmale bezeichnet unterscheiden, aber im Einzelnen ist die Gliederung und das paläontologische Verhalten durchaus verschieden. Während z. B. die silurischen Ablagerungen Russland's, Skandinavien's und England's die Mehrzahl der Trilobiten-Arten gemeinsam haben, so sind nach Barrande's Untersuchungen von den 350 Trilobiten-Arten Skandinavien's und den 275 Arten Böhmen's kaum 6 Arten gemeinsam, und selbst bei diesen wenigen Arten ist die specifische Identität nicht ganz sicher. Der Contrast dieser beiden silurischen Zonen mit abweichendem Typus der Special-Faunen, der nordeuropäischen und mitteleuropäischen, zu welcher letzteren ausser Böhmen auch Sachsen, das Fichtelgebirge, Frankreich, Spanien und Portugal gehören, ist ein so durchgreifender, dass er nicht blos Folge des räumlichen Abstandes sein kann, sondern es muss ein trennender Landstreifen oder eine sonstige Schranke vorhanden gewesen sein, durch welche die Meerestheile geschieden waren, in welchen die beiden Reihen von Absätzen erfolgten. Das Verhalten der beiden silurischen Zonen zu einander ist ein ähnliches, wie dasjenige in welchem die Kreide-Bildungen und älteren Tertiär-Bildungen im nördlichen und mittleren Europa zu denjenigen in den Alpen und in den Mittelmeer-Ländern stehen *.

Auf dem Continente von Amerika sind zunächst in Nord-Amerika silurische Ablagerungen in weiter Verbreitung gekannt. Sie nehmen einen grossen Theil des zwischen den Alleghanies und dem Mississippi verbreiteten ungeheneren Gebietes ein. Am bemerkenswerthen ist ihre Entwicklung im westlichen Theile des Staates New-York. Mit ganz flach gegen Süden geneigter, fast wagerechter Lagerung folgen hier die einzelnen Glieder in grosser Regelmässigkeit über einander und über den obersten derselben ruhen in gleicher Regelmässigkeit die devonischen Gesteine und diejenigen des Koblengebirges, so dass hier, was nirgendwo in Europa der Fall, die drei Formationen in gleichförmiger ungestörter Überlagerung vereinigt sind. Zugleich sind im Staate New-York durch die vieljährigen Untersuchungen der New-Yorker Staats-Geologen und namentlich James Hall's die silurischen Gesteine vorzugsweise genau erforscht worden.

Die Entwicklung der silurischen Formation in den westlichen Staaten, wie namentlich Ohio, Kentucky, Tennessee, Indiana, Missouri, Illinois, Wisconsin u. s. w. ist mehr oder minder abweichend von derjenigen im Staate New-York, aber die Verschiedenheit besteht vorzugsweise in dem petrographischen Verhalten. Kalkige Gesteine sind hier mehr vorherrschend als im Staate New-York.

Auch in Canada ist namentlich in der Umgebung der grossen Seen die Silur-Formation in weiter Verbreitung nachgewiesen und in ihrer Gliederung durch die werthvollen Arbeiten der Canadischen geologischen Staatsanstalt näher bekannt geworden. Im Ganzen stimmt auch hier die Gliederung mit derjenigen im westlichen Theile des Staates New-York überein, obgleich einzelne Glieder eine etwas abweichende Entwicklung zeigen.

Folgende Glieder oder Gruppen in absteigender Reihenfolge hat man in Nord-Amerika unterschieden.

* Vergl. Barrande: Parallèle entre les dépôts Siluriens de Bohême et de Scandinavie. Prague 1856; und Ferd. Roemer: Die Silurische Fauna des westlichen Tennessee. Breslau 1860, p. 91 ff.

Gliederung der silurischen Ablagerungen von Nord-Amerika.

Unter-Devon.

Ober-Silur.

1. **Lower Helderberg Group** (nach dem Helderberg-Berge im Staate New-York benannt), eine vorherrschend kalkige, in New-York 400—500 Fuss, in Canada bis 2000 Fuss dicke Schichtenfolge.
   a. **Upper Pentamerus limestone**, d. i. eine kalkige bis 75 Fuss mächtige Schichtenfolge, durch *Pentamerus pseudogaleatus* bezeichnet.
   b. **Encrinal limestone**, eine kalkige bis 25 Fuss mächtige Schichtenfolge, mit Bruchstücken von Crinoiden erfüllt.
   c. **Delthyris shaly limestone**, d. i. Kalksteine und Mergelschiefer, durch die Häufigkeit von *Spirifera macropleura* und *Spirifera pachyptera* paläontologisch bezeichnet.
   d. **Pentamerus limestone**, d. i. eine kalkige durch *Pentamerus galeatus* bezeichnete Schichtenfolge, im Staate New-York 30 Fuss mächtig.
   e. **Water lime Group**, d. i. plattenförmige Cäment-Kalke mit *Eurypterus* und *Pterygotus*.
2. **Onondaga Salt Group**, d. i. eine 300—1000 mächtige versteinerungsarme Schichtenfolge von Schieferthonen und mergeligen Kalksteinschichten mit Gyps und Steinsalz, und dolomitischen Kalkschichten.
3. **Niagara Group**, d. i. versteinerungsreiche Mergelschiefer und Kalkstein-Bänke, typisch im westlichen Theile des Staates New-York entwickelt und hier gegen 240 Fuss mächtig, in den westlichen Staaten, z. B. im Staate Tennessee, bis zu 1700 Fuss anschwellend. Die organischen Einschlüsse grossentheils solche des Englischen Wenlock-Kalks, wie namentlich *Halysites catenularia, H. escharoides, Hypanthocrinus decorus, Orthis elegantula, O. biloba, Spirifer cyrtaena, Dalmania limulurus, Bumastus Barriensis, Homalonotus delphinocephalus* u. s. w.
4. **Clinton Group**, d. i. eine im Staate New-York 50—400 mächtige Schichtenfolge von Schieferthonen und Sandsteinen, welche nach oben unmerklich in die „Niagara Group" übergeht; nach den westlichen Staaten hin von mehr kalkiger Natur und von geringer Mächtigkeit; paläontologisch vorzugsweise durch das häufige Vorkommen von *Pentamerus oblongus* bezeichnet.
5. **Medina sandstone** (nach Medina im Staate New-York benannt), d. i. versteinerungsarme rothe Sandsteinschichten, 300 bis 600 Fuss mächtig; gewisse Lagen des Sandsteins sind auf den Schichtflächen mit den als *Harlania Hallii* Göpp. (*Fucoides Harlani* CONRAD) beschriebenen unorganischen wurmförmigen Wülsten bedeckt.
6. **Oneida-Conglomerate** (nach Oneida County im Staate New-York benannt), d. i. versteinerungsleere Conglomerate und Sandsteine, bis 500 Fuss mächtig.

Unter-Silur.

7. **Hudson River Group**, vorherrschend aus Thonschiefern bestehend, bis 2000 Fuss mächtig, paläontologisch nahezu mit der „Trenton Group" übereinstimmend, in der unteren Abtheilung zahlreiche Graptolithen führend.
8. **Utica slate Group** (nach Utica im Staate New-York benannt), bis 400 Fuss mächtige Schichtenfolge von Schiefern, welche paläontologisch besonders durch das Vorkommen von *Triarthrus Beckii* bezeichnet werden.
9. **Trenton Group** (nach den Trenton Falls im centralen Theile des Staates New-York benannt, d. i. schwarze bis 1000 Fuss mächtige mit Versteinerungen (*Isotelus gigas, Ceraurus pleurexanthemus, Orthis lynx, Leptaena alternata* u. s. w.) erfüllte Kalksteinbänke.
10. **Black River Group**, dunkle Kalksteinschichten, in Pennsylvanien bis 5000 Fuss Mächtigkeit erreichend, petrographisch und paläontologisch der Trenton Group enge verbunden. In paläontologischer Beziehung besonders durch die reiche Entwicklung der Cephalopoden und namentlich der Orthoceren bezeichnet. Die unterste Abtheilung bildet der von einigen Autoren als selbstständige Gruppe aufgeführte „Birdseye limestone".
11. **Chazy Group** (nach dem Orte Chazy in Clinton County im Staate New-York benannt), vorherrschend kalkige (Chazy limestone) 150—300 Fuss mächtige Schichtenfolge, welche sich in ihrem paläontologischen Verhalten der Black river Group nahe anschliesst.
12. **Quebec Group** (nach Quebec in Canada benannt), sandige, thonige und kalkige Schichten von sehr grosser (bis 12000 Fuss!) Gesammtmächtigkeit.
13. **Calciferous Group** (Calciferous sandstone der New-Yorker Staats-Geologen), kieselig kalkige und dolomitische Schichten, im Staate New-York 200—300 Fuss, in Missouri bis 1000 Fuss mächtig. Mit wenigen meist schlecht erhaltenen Versteinerungen.
14. **Potsdam Group** (nach dem Orte Potsdam im nördlichen Theile des Staates New-York benannt), im Staate New-York in der Form feinkörniger grauer Sandstein-Schichten und Quarzite (Potsdam sandstone), 60—100 Fuss mächtig. In Canada auch kalkige Schichten einschliessend. Im Staate New-York nur wenige Fossilien (*Lingula prima, L. antiqua* und undentliche Pflanzenreste) enthaltend, in Canada und im Westen versteinerungsreicher und namentlich Arten der Gattungen *Archaeocyathus, Obolella, Conocephalites, Olenellus* und *Dicelocephalus* enthaltend.
15. **St. John's Group** (nach St. John in Neu-Braunschweig benannt), d. i. schwarze Thonschiefer und Sandsteine, bis 300 Fuss mächtig, mit Arten der Trilobiten-Gattungen *Paradoxides, Conocephalites, Arionellus, Microdiscus, Agnostus* u. s. w.

Urgebirge (Archäische Formation).
   a. Huronian Group.
   b. Laurentian Group.

Bei einer Vergleichung dieser nordamerikanischen Silur-Ablagerungen mit denjenigen Europa's erkennt man, dass zwar im Einzelnen die Entwicklung verschieden, die grossen Hauptabtheilungen von Ober- und Unter-Silur, und in dem letzteren auch die protozoische Schichtenreihe mit der Primordial-Fauna BARRANDE's durch wesentlich übereinstimmende Merkmale bezeichnet in gleicher Weise sich nachweisen lassen.

Zugleich tritt aber auch auf das Bestimmteste hervor, dass die silurischen Ablagerungen Nord-Amerika's in ihrem allgemeinen Habitus enger an diejenigen der nordeuropäischen Zone als an diejenigen der Böhmischen oder centraleuropäischen Zone sich anschliessen. Einige Glieder zeigen sogar in diesen weit entlegenen Gebieten eine ganz überraschende Übereinstimmung. Das gilt namentlich von dem untersilurischen Orthoceren-Kalke Schweden's und Russland's mit dem „Trenton limestone" im Staate New-York und von dem obersilurischen Wenlock-Kalke in England und auf der Insel Gotland mit den Kalkstein-Schichten der Niagara Group im Staate New-York und im Staate Tennessee. Gewiss ist es im hohen Grade bemerkenswerth, dass die fossile Fauna des Wenlock-Kalks bei Dudley mit derjenigen der „Niagara Group" im westlichen Theile des Staates Tennessee sehr nahe übereinstimmt, während der Wenlock-Kalk in seinem paläontologischen Verhalten von den im Alter gleichstehenden Kalkschichten der BARRANDE'schen Etage E in Böhmen durchaus verschieden ist.

Auch in den arktischen Gegenden des amerikanischen Continents und namentlich an der Wellington-Strasse bis zu 76° 15' N. Br. in Prince Regent's Inlet und auf Melville Island sind Gesteine der Silur-Formation und namentlich aus deren oberer Abtheilung, durch zahlreiche organische Einschlüsse als solche bezeichnet in grosser Ausdehnung nachgewiesen worden*.

In Süd-Amerika ist die Silur-Formation bisher zwar nur an wenigen Orten, aber doch mit Bestimmtheit bekannt geworden. SALTER** beschrieb silurische Fossilien aus Bolivia, welche DAVID FORBES daselbst gesammelt hatte. Neuerlich hat E. KAYSER*** untersilurische und namentlich auch primordiale, durch Arten der Trilobiten-Gattungen *Agnostus, Olenus* und *Arionellus* sicher als solche bezeichnete Ablagerungen in der Argentinischen Republik nach Fossilien, welche durch Prof. STELZNER in Cordoba gesammelt waren, unzweifelhaft bestimmt.

In Afrika sind in Marocco silurische Ablagerungen in der Form von Kalksteinen und Schiefern, namentlich durch Trilobiten und Orthoceren als solche bestimmt nachgewiesen worden †.

In Asien kennt man silurische Schichten im Himalaya-Gebirge, namentlich nördlich von den Quellen des Ganges, mit unzweifelhaft für dieses Alter beweisenden organischen Einschlüssen ††. Auch in Sibirien sind dergleichen in weiter Verbreitung bekannt geworden. In der Mitte von Ost-Sibirien nehmen namentlich Kalkstein-Schichten mit *Pentamerus oblongus, Halysites catenularia* u. s. w. ausgedehnte Flächenräume ein †††.

* Vergl. J. W. SALTER, on Artic fossils i. Quart. Journ. geol. soc. IX, 1853, 312 ff.

** Vergl. Quart. Journ. geol. soc. XVII, 1861, p. 7.

*** Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Argentinischen Republik. II. Paläontol. Theil. I. Abtheil. Über primordiale und untersilurische Fossilien der Argentinischen Republik. Cassel 1876.

† Vergl. Description géol. de la partie septentrion. de l'emp. du Maroc par H. COQUAND in: Bullet. soc. géol. de Fr. 2ième Sér., Vol. IV, Part. II, 1847, p. 1189—1249.

†† Vergl. STRACHEY: Geology of the Himalaya in: Quart. Journ. geol. Soc. Vol. VII, 1851, p. 362—364.

††† Vergl. FRIEDR. SCHMIDT in: Zeitschr. d. D. geol. Ges. Bd. XXVII, 1875, p. 713 ff.

In Australien endlich sind silurische Gesteine in den Provinzen Neu-Süd-Wales und Victoria über weite Flächenräume verbreitet. Arten der Gattungen *Trinucleus* und *Asaphus* weisen namentlich mit Sicherheit auf Unter-Silur hin. Die Thonschiefer, in welchen die Gold-führenden Quarzgänge in der Provinz Victoria aufsetzen, werden durch Graptoliten als silurisch bezeichnet. Auch in Queensland und in Tasmanien ist das Silur an mehreren Stellen nachgewiesen.

Vergleicht man diejenigen Gebiete, in welchen die Silur-Formation bisher nach ihren einzelnen Gliedern vollständiger bekannt geworden ist, so ergibt sich eine Parallelisirung wie sie in der nebenstehenden Tabelle ausgedrückt ist.

Parallel-Gliederung der silurischen Formation in den Ländern ihrer Haupt-Entwicklung.

	England. Vergl. S. 10 u. 11.	Schweden. Vergl. S. 13.	Russland. Vergl. S. 16 u. 17.	Böhmen. Vergl. S. 19.	Nord-Amerika. Vergl. S. 26.
Ober-Silur.	1. Passage beds, Tilestones und Downton sandstones. 2. Upper Ludlow rock. 3. Aymestry limestone. 4. Lower Ludlow shale. 5. Wenlock limestone. 6. Wenlock shale. 7. Woolhope beds. 8. Denbigshire und Tamanon slates.	Regio VIII. *Cryptonymorum (Encrinurorum)* = E.	Zone 8. Obere Ösel'sche Gruppe. Zone 7. Untere Ösel'sche Gruppe.	Etage E. Unterer Kalk.	1. Lower Helderberg Group. 2. Onondaga Salt Group. 3. Niagara Group.
	9. Upper Llandovery.	Regio VII. *Harparum* = DE.	Zone 6. Schichten des *Pentamerus Esthonus*. Zone 5. Jörden'sche Schicht. Zone 4. Schichten des *Pentamerus borealis*.		
Unter-Silur.	10. Lower Llandovery. 11. Caradoc or Bala rocks.	Regio VI. *Trinucleorum* = D.	Zone 3. Borkholm'sche Schicht. Zone 2a. Lyckholm'sche Schicht. Zone 2. Wesenberg'sche Schicht.	Etage D. Quarzite.	
	12. Llandeilo flags.	Regio V. *Asaphorum* = C.	1b. Jewe'sche Schicht. 1a. Brandschiefer. 1. Vaginaten-Kalk. E. Chloritischer Kalk. D. Grünsand.		9. Trenton Group. 10. Black river Group. 11. Chazy Group.
	13. Lower Llandeilo or Tremadoc slates.	Regio IV. *Ceratopygarum* = BC.			12. Quebec Group.
Primordial-Zone.	14. Lingula flags. 15. Cambrian rocks.	Regio III. *Conocoryphorum* = B. Regio II. *Olenorum* = A.	C. Alaunschiefer. B. Unguliten-Sandstein. A. Blauer Thon.	Etage C. Protozoische Schiefer.	13. Calciferous Group. 14. Potsdam Group. 15. St. John's Group.

Allgemeiner organischer Charakter der Silur-Formation.

Die Schichten der Silur-Formation schliessen zahlreiche thierische und pflanzliche Versteinerungen ein. Die silurische Fauna erhält ihr eigenthümliches Gepräge namentlich durch die reiche Entwicklung der Trilobiten, der gekammerten Cephalopoden und der Brachiopoden. Die den Phyllopoden der Jetztwelt verwandten Trilobiten erreichen hier gleich in der Silur-Periode das Maximum ihrer Entwicklung. Weit mehr als 1000 Arten, die sich in 70—80 Geschlechter vertheilen, sind sie, meistens gesellig in grosser Fülle der Individuen auftretend, durch die ganze Reihenfolge der silurischen Ablagerungen, von der ältesten bis zu der jüngsten, und durch alle Länder verbreitet. Von den beiden grossen Abtheilungen der gekammerten Cephalopoden, der Nautileen und der Ammoneen, ist es nur die erstere, welche in Betracht kommt. Vor allen spielt das freilich nicht ausschliesslich silurische Geschlecht *Orthoceras* eine bedeutsame Rolle. Nach Zahl der Arten, Fülle der Individuen und Grösse der Dimensionen hat dasselbe hier unstreitig seine Hauptentwicklung. Mehrere hundert Arten von *Orthoceras* sind durch Barrande allein aus den silurischen Schichten Böhmens bekannt geworden und eine im Norden Europa's weit verbreitete untersilurische Kalk-Bildung hat nach der Häufigkeit, mit welcher gewisse Arten der Gattung dieselbe erfüllen, den Namen Orthoceren-Kalk erhalten. Ausser *Orthoceras* sind auch die Gattungen *Phragmoceras*, *Gomphoceras*, *Cyrtoceras*, *Gyroceras* und *Lituites* durch Artenreichthum bemerkenswerth, wenn auch nicht ausschliesslich auf die Silur-Formation beschränkt. Die Ammoneen fehlen dagegen im Gegensatze zu dieser grossartigen Entwicklung der Nautileen noch ganz.

Die Brachiopoden entfalten ihren Artenreichthum besonders in den Geschlechtern *Orthis*, *Leptaena*, *Pentamerus*, *Porambonites*, *Obolus*, *Lingula* u. s. w. Von den ersteren beiden Gattungen namentlich sind mehrere hundert Arten aus den verschiedenen Abtheilungen der Silur-Formation bekannt geworden. Einzelne Arten von Brachiopoden erfüllen mit zahllosen Individuen gewisse silurische Ablagerungen unter fast völligem Ausschluss aller anderen Fossilien, wie z. B. *Obolus Apollinis* den sogenannten Unguliten-Sandstein der russischen Ostsee-Provinzen, *Pentamerus Knightii* den englischen Aymestry-Kalk und *Pentamerus borealis* die nach ihm benannte Muschelbank in Esthland. Neben den Brachiopoden und Cephalopoden treten die anderen Abtheilungen der Mollusken, obgleich sie nicht fehlen, doch ganz bedeutend zurück.

Die Pteropoden haben, wenn wirklich die ihnen zugerechneten Geschlechter *Tentaculites*, *Styliola*, *Pugiunculus* und *Conularia* zu ihnen gehören, eine ansehnliche Verbreitung, und namentlich gewinnt *Tentaculites* durch die Menge der Individuen, mit welcher gewisse Schichten davon erfüllt werden, Bedeutung.

Die Korallen oder Anthozoen nehmen auch einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der silurischen Faunen. Mächtige Kalksteinbänke bestehen fast ausschliesslich aus einer Anhäufung von Korallenstöcken und stellen ächte Korallenbänke der Silur-Zeit dar. Die grossen Abtheilungen der *Zoantharia rugosa* und der *Zoantharia tabulata* sind vorzugsweise vertreten. Unter den letzteren ist die Gattung *Halysites (Catenipora)* ein ausschliesslich silurisches Geschlecht, welches durch die zierliche Aneinanderreihung der Zellenmündungen leicht kenntlich ist und so zu einem bezeichnenden Leitfossil für silurische Schichten wird.

Von grosser Bedeutung für die silurische Fauna sind die Graptoliten — die vielgestaltigen linearischen Körper, welche neuerlich zwar zu den Sertularien gestellt werden,

aber jedenfalls eine eigenthümliche völlig erloschene Abtheilung darstellen. Sie gehen durch die ganze Reihe der silurischen Ablagerungen, von den ältesten bis zu den jüngsten, hindurch und überschreiten kaum deren obere Grenze. In verschiedenen Höhen der silurischen Schichtenreihe treten schieferige Gesteine auf, welche fast ausschliesslich mit den dicht gehäuften Individuen dieser merkwürdigen Körper erfüllt werden.

Von den Echinodermen haben nur die Crinoiden für die silurische Fauna Bedeutung. Nach Mannigfaltigkeit der Formen und Häufigkeit der Individuen gehören sie zu deren wichtigeren Bestandtheilen. Eine grosse völlig ausgestorbene Abtheilung von Crinoiden, die durch geringe Entwicklung der Arme ausgezeichneten Cystideen, haben hier nicht nur das Maximum ihrer Entwicklung, sondern sind fast ausschliesslich auf die silurische Formation beschränkt. Die ächten Crinoiden mit deutlich entwickelten Armen sind mit einem Formenreichthum vertreten, welcher demjenigen im Devon und im Kohlengebirge wenigstens gleichkommt, wenn nicht denselben übertrifft. Dagegen zeigen sich die Blastoideen mit einigen wenigen Arten der Gattung *Pentatrematites* nur in den ersten Anfängen. Asteriden sind bereits durch verschiedenartige Formen vertreten, welche freilich fast immer nur in vereinzelten Individuen angetroffen werden. Dagegen fehlen die überhaupt in den paläozoischen Schichten noch sparsamen Echiniden hier noch fast ganz.

Zu den wichtigsten negativen Merkmalen der silurischen Fauna gehört das Fehlen der Wirbelthiere. Nur in den alleroberstsn silurischen Schichten erscheinen Flossenstacheln und Schuppen kleiner Knorpelfische, während in der folgenden devonischen Formation die Fische bereits eine sehr bedeutsame Rolle spielen.

Die pflanzlichen Reste sind im Vergleich zu den thierischen von sehr untergeordnetem Interesse. Zwar sind Fucoiden durch die ganze Reihe der silurischen Schichten verbreitet, aber meistens in so unvollkommener Erhaltung, dass eine sichere generische und specifische Bestimmung unmöglich ist. Das Fehlen aller Landpflanzen galt bisher als eine der wichtigsten negativen Charaktere. Erst neuerlich sind aus silurischen Schichten Nordamerika's und namentlich Canada's einzelne Landpflanzen beschrieben worden.

Allgemeiner organischer Charakter der Hauptabtheilungen der Silur-Formation.

Die paläontologischen Charaktere, welche abgesehen von der Verschiedenheit der geologischen und paläontologischen Entwicklung im Einzelnen in allen Ländern gleichmässig die Unterscheidung von wenigstens drei Abtheilungen von allgemeiner Gültigkeit in der silurischen Schichtenreihe begründen, lassen sich in folgender Weise bezeichnen.

1. Das Unter-Silur.

Die protozoischen oder cambrischen Schichten mit der Primordial-Fauna Barrande's werden vorzugsweise durch eigenthümliche Trilobiten-Geschlechter bezeichnet. In der That bilden Trilobiten den Hauptbestandtheil der ganzen Fauna. Die Gattungen *Paradoxides*, *Olenus*, *Conocephalites*, *Sao*, *Arionellus* und *Agnostus* gehören zu den wichtigsten und artenreichsten Geschlechtern. Die meisten derselben sind diesen protozoischen Schichten durchaus eigenthümlich. Nur wenige, wie *Agnostus*, reichen in ihrer

verticalen Verbreitung mit einzelnen Arten über die obere Grenze der Schichtenfolge hinaus. Das bezeichnendste Geschlecht ist wohl *Paradoxides*, da es durch sehr auffallende Merkmale der äusseren Form von allen anderen ausgezeichnet in Europa wie in Amerika verbreitet ist und mit keiner Art die obere Grenze der Schichtenfolge überschreitet. Ausser den Trilobiten nehmen nur Brachiopoden, einzelne Pteropoden und Graptolitiden an der Zusammensetzung der protozoischen Faunen Theil.

Die eigentlichen untersilurischen Schichten, deren typisches Glied der schwedische Orthoceren-Kalk bildet, werden ebenfalls vorzugsweise durch Trilobiten-Geschlechter, die ihnen ausschliesslich oder doch vorzugsweise eigenthümlich sind, bezeichnet. Dazu gehören namentlich die Gattungen *Asaphus*, *Ogygia*, *Illaenus*, *Trinucleus*, *Ampyx*, *Amphion*, *Aeglina*, *Nileus* u. s. w. Nächstdem bietet besonders die Entwicklung der Cephalopoden und Brachiopoden bezeichnende Merkmale. Die Gattung *Orthoceras* ist in zahlreichen Formen vertreten, darunter namentlich auch solche, bei welchen wie bei *O. duplex* und *O. vaginatum* der grosse Sipho noch mit einem inneren Apparate versehen ist. Die Gattung *Lituites* ist ein vorzugsweise untersilurisches Geschlecht. Die typischen Formen der Gattung wie *Lituites lituus* steigen nicht höher hinauf. Unter den Brachiopoden haben die Gattungen *Orthis* und *Leptaena* hier ihre Hauptentwicklung. *Porambonites* und *Platystrophia* sind vorzugsweise untersilurische Geschlechter. Die Gasteropoden und Lamellibranchiaten sind gegen die Cephalopoden und Brachiopoden durchaus untergeordnet. Als eigenthümliche untersilurische Gasteropoden-Geschlechter sind etwa *Maclurea* und *Subulites* zu nennen. *Ambonychia* ist als eine der wenigen vorherrschend untersilurischen Zweischaler-Gattungen zu nennen.

Die Crinoiden sind namentlich durch die Cystideen vertreten. Diese haben hier das Maximum ihrer Entwicklung und einzelne Arten, wie z. B. *Echinosphaerites aurantium* erscheinen in massenhafter Zahl der Individuen. Dagegen weisen die ächten Crinoiden mit deutlich entwickelten Armen hier noch bei weitem nicht den Reichthum und die Mannigfaltigkeit der Formen auf wie in den obersilurischen Schichten. Gering ist auch noch die Entwicklung der Anthozoen und im besonderen der später so wichtigen Cyathophylliden. Die Gattung *Syringophyllum* ist eines der wenigen vorzugsweise untersilurischen Anthozoen-Geschlechter. Dagegen fällt die Hauptentwicklung der Graptoliten in das Unter-Silur und namentlich die gabelig sich theilenden und verzweigten Formen sind ihm eigenthümlich.

2. Das Ober-Silur.

Im Allgemeinen ist die obersilurische Fauna umfangreicher und mannigfaltiger als die untersilurische. Die Zahl der Gattungen ist grösser und die Artenzahl der letzteren bedeutender.

Die wichtigsten Merkmale zur Bezeichnung der Fauna liefern auch hier wieder die Trilobiten. Durch Artenreichthum und Allgemeinheit der Verbreitung ausgezeichnet sind die Gattungen *Bronteus*, *Phacops*, *Proetus*, *Cyphaspis*, *Acidaspis*, *Calymene*, *Lichas*, *Cheirurus* und *Dalmania*. Keine von diesen Gattungen ist zwar der obersilurischen Abtheilung ausschliesslich eigenthümlich, aber es fällt doch wenigstens bei den erstgenannten die Hauptentwicklung der Gattung hierher. Der fast gänzliche Mangel ausschliesslich obersilurischer Trilobiten-Gattungen ist bemerkenswerth, wenn man die grosse Zahl eigenthümlicher untersilurischer Gattungen erwägt. Im Ganzen ergiebt die von Barrande

angestellte Vergleichung der obersilurischen Trilobiten-Fauna mit der untersilurischen, dass die Zahl der Gattungen in der letzteren ungleich grösser (wie 41 : 18), dagegen die Zahl der Arten in den einzelnen Gattungen für die obersilurische sehr viel bedeutender ist.

Eine Hauptrolle spielen die gekammerten Cephalopoden. Die Nautileen haben hier entschieden den Höhepunkt ihrer Entwicklung. Mit vielen hundert Arten erscheint namentlich die Gattung *Orthoceras* und besonders hat Barrande aus dem Ober-Silur Böhmen's eine vorzüglich mit Rücksicht auf die geringe Ausdehnung des dortigen Silur-Gebietes staunenswerthe Fülle von Arten kennen gelehrt. Ausser *Orthoceras* sind namentlich die Gattungen *Cyrtoceras*, *Gyroceras*, *Phragmoceras*, *Gomphoceras* und *Trochoceras* durch Arten-Reichthum ausgezeichnet.

Die Brachiopoden sind grösstentheils durch dieselben Geschlechter, wie in der unteren Abtheilung, vertreten, aber das unverhältnissmässige Vorwiegen der Gattungen *Orthis* und *Leptaena*, wenn gleich noch zu den wichtigsten gehörend, hat aufgehört. Neben ihnen spielen *Rhynchonella*, *Pentamerus* und andere schon eine bedeutende Rolle. Die Gattung *Pentamerus* darf als ein vorzugsweise obersilurisches Geschlecht bezeichnet werden, da nur ein paar kleinere Formen in die devonischen Schichten fortsetzen. Manche Arten der Gattung, wie *P. Knightii*, *P. borealis*, *P. esthonus* u. s. w. erfüllen in dichter Zusammenhäufung der Individuen gewisse obersilurische Schichten. Auch die Gattung *Spirifer* ist hier nun durch unzweifelhafte Formen vertreten, wenn gleich noch nicht zu der bedeutenden Entwicklung gelangt, mit welcher sie in den devonischen Schichten und im Kohlenkalke erscheint. Die typischen obersilurischen Arten zeichnen sich durch eine sehr feine radiale Streifung der Oberfläche aus, welche den Arten der folgenden Formationen fast ganz fremd ist. Von der starken Entwicklung und der massenhaften Anhäufung von Brachiopoden mit nicht artikulirter horniger Schale, wie namentlich der Gattungen *Obolus*, *Discina* und *Lingula*, welche in manchen untersilurischen Schichten stattfindet, wird nichts mehr bemerkt, sondern nur vereinzelt kommen Arten der Gattungen *Lingula* und *Discina* vor. Von den Gasteropoden und Acephalen sind kaum besonders auffallende Merkmale zur Bezeichnung des eigenthümlichen organischen Charakters der obersilurischen Abtheilung zu entnehmen. Als eine weit verbreitete eigenthümliche obersilurische Zweischaler-Form ist etwa *Cardiola interrupta* hervorzuheben. In Betreff der Crinoiden fällt im Vergleich zu der untersilurischen Abtheilung die ungleich stärkere Entwicklung der ächten Crinoiden mit grossen Armen auf. In der That haben dieselben hier die grösste Blüthe und das Maximum ihrer Entwicklung nach Zahl der Arten und Geschlechter. Die reichste Fauna derselben liegt in den Kalkschichten der Insel Gotland begraben.

Die Korallen oder Anthozoen erscheinen im Ober-Silur zuerst in grösserer Fülle und Mannigfaltigkeit. Wirkliche fossile Korallen-Bänke werden hier zuerst angetroffen. Die grossen Abtheilungen der *Zoantharia rugosa* und der *Zoantharia tabulata* sind fast in gleicher Weise bedeutsam. Die ersteren finden sich namentlich in den Cyathophylliden mit zahlreichen Geschlechtern vertreten. Zu den letzteren gehören namentlich die Gattungen *Favosites (Calamopora)*, *Alveolites*, *Syringopora* und *Halysites*. Die letztere Gattung ist, obgleich schon an der oberen Grenze des Unter-Silur auftretend, doch erst hier in grösserer Häufigkeit und weiterer Verbreitung entwickelt und gehört mit ihren eigenthümlichen generischen Merkmalen, welche keine Verwechselung mit irgend einer anderen Gattung zulassen, zu den bezeichnendsten organischen Formen der

obersilurischen Fauna. Die Graptoliten haben den Höhepunkt ihrer Entwicklung überschritten und sind fast nur noch durch die Formen mit einseitiger Zellenreihe, wie namentlich der Gattung *Monoprion* vertreten.

II. Die devonische Formation.

(„Devonian System" der englischen Geologen.)

Unter dieser Benennung wird die bei vollständiger Entwicklung jedenfalls mehr als 20 000 Fuss mächtige Reihenfolge von Gesteinen zwischen der Silur-Formation und der Carbon-Formation oder dem Steinkohlengebirge zusammengefasst. Dieselben bilden den Hauptttheil des von den älteren deutschen Geologen unter den Benennungen Grauwacken- oder Übergangsgebirge zusammengefassten mächtigen Schichten-Systems. Nach unten sind die obersten silurischen Schichten petrographisch und paläontologisch so enge verbunden, dass die scharfe Grenzbestimmung zwischen beiden meistens sehr schwierig ist und nur von paläontologischen Erwägungen abhängig bleibt. Nur wenn, wie in vielen Theilen von England und Schottland, die Formation in der Gestalt der als *Old red sandstone* bezeichneten mächtigen rothen Sandsteinbildung erscheint, ist die Grenze petrographisch und paläontologisch schärfer bestimmt. Nach oben oder gegen die Kohlen-Formation hin wird dagegen die Begrenzung kaum jemals Schwierigkeiten bieten. Die obersten vorzugsweise durch Clymenieen und Goniatiten bezeichneten Schichten sind nämlich von dem das unterste Glied der Carbon-Formation bildenden Kohlenkalke durch petrographische und paläontologische Merkmale meistens scharf geschieden. Noch auffallender ist die Trennung, wo der Culm, d. i. eine vorzugsweise Landpflanzen und wenige thierische Reste führende Bildung von dunkelen Grauwacken-Sandsteinen und Thonschiefern den Kohlenkalk vertritt.

Petrographisches Verhalten.

Dunkele Grauwacken-Sandsteine und Thonschiefer mit Einlagerungen von Kalksteinen und Mergeln sind die herrschenden Gesteine. Im Ganzen gleichen dieselben durchaus denjenigen der Silur-Formation und kaum wird man eine im Ganzen etwas geringere Festigkeit und mindere Häufigkeit eines krystallinischen oder halbkrystallinischen Gefüges als unterscheidend von der silurischen anführen können. In keinem Falle würde man durch die Verschiedenheit des petrographischen Verhaltens jemals veranlasst sein, die devonischen von den silurischen Gesteinen zu trennen. Für diese Trennung waren vielmehr lediglich die Unterschiede des paläontologischen Verhaltens bestimmend.

Allgemeine Eintheilung.

Die devonische Formation lässt in den Ländern ihrer vollständigsten Entwicklung übereinstimmend drei Hauptglieder erkennen, nämlich:

1) das Unter-Devon

dazu gehören die schieferigen und sandigen Gesteine zu beiden Seiten des Rheins (Coblenzer Grauwacke), die Grauwacken-Sandsteine des Kahleberges und des Rammelsberges am Harz, der „Oriskany sandstone" im Staate New-York u. s. w.;

2) das Mittel-Devon

dazu gehören die versteinerungsreichen Kalksteine und Mergel der Eifel (Eifeler

Kalk), die Mergelschiefer mit *Calceola sandalina* (Calceola-Schiefer) auf dem Oberharze, die Kalksteine von Devonshire u. s. w.;

3) das Ober-Devon

In petrographischer Beziehung sehr verschiedenartig aus eisenschüssigen Kalksteinschichten, Nierenkalken, Schieferthonen u. s. w. zusammengesetzt. Paläontologisch vorzugsweise durch die Häufigkeit von Arten der Gattungen *Goniatites* und *Clymenia* bezeichnet. Als Unter-Abtheilungen lassen sich darin unterscheiden:

a. Goniatiten-Schichten.

Paläontologisch besonders durch Goniatiten aus der Section der *Primordiales* bezeichnet. Dazu gehören die Goniatiten-Schiefer von Büdesheim in der Eifel, der Kalk von Grund am Harz, die rothen Goniatiten-Kalke von Oberscheld und Adorf in Nassau, die rothen Goniatiten-Schiefer von Saltern-Cove unweit Torbay in Devonshire u. s. w.

b. Clymenien-Kalke.

Nierenkalke mit Clymenien und eigenthümlichen Goniatiten *(Gon. sulcatus, G. Münsteri, G. planidorsatus* u. s. w.). Dahin gehören die Nierenkalke von Schübelhammer und Gattendorf unweit Hof im Fichtelgebirge, vom Bohlen bei Saalfeld in Thüringen, von Ebersdorf in der Grafschaft Glatz, Warstein in Westfalen, South Petherwin in Cornwall.

Geographische Verbreitung und besondere Entwicklung in den einzelnen Ländern.

Devonische Ablagerungen sind in den verschiedensten Ländern in Europa, Asien, Afrika und Amerika bekannt geworden. In Europa sind sie zwar in Devonshire zuerst als eine selbstständige Abtheilung der paläozoischen Schichtenreihe erkannt und haben nach dem dortigen Vorkommen ihre Benennung erhalten, aber sowohl nach Deutlichkeit und Vollständigkeit der Gliederung, Reichthum an organischen Einschlüssen und Ausdehnung der Flächenräume, über welche sie sich verbreiten, ist die Entwicklung in Deutschland ungleich bedeutender. Zunächst kommt hier die Verbreitung auf beiden Seiten des Rheins in Betracht. Sie setzen hier das sogenannte Rheinische Schiefergebirge zusammen, welches von der Diemel und Eder in Hessen bis weit hinein nach Belgien sich erstreckt und über einen Flächenraum von mehreren hundert Quadrat-Meilen sich verbreitet. Im Ganzen hat dieses Gebirgsland den Charakter eines Plateau's und nur einzelne Höhenzüge, wie der Taunus, der Hundsrück, das Hohe Venn u. s. w., erheben sich bedeutend über das allgemeine Niveau und steigen über 2000 Fuss hoch an. Alle drei Hauptabtheilungen der Formation sind in dem Rheinischen Gebirgslande entwickelt. Bei weitem das grösste Areal nimmt die Coblenzer Grauwacke (Spiriferen-Sandstein der Gebrüder Sandberger) ein, d. i. eine aus Thonschiefern und Grauwacken-Sandsteinen mit fast völligem Ausschluss von kalkigen Ablagerungen bestehende Schichtenreihe von sehr grosser Mächtigkeit. Dieselbe reicht von Giessen und Friedberg am Ostrande des Rheinischen Gebirges bis in die Gegend von Couvin und Chimay nach Belgien. Der Rhein hat sie auf der Strecke von Bingen bis Bonn durchbrochen und namentlich in der Umgebung von Coblenz ist sie in typischer Entwicklung zu beobachten. Im Ganzen ist die ganze Schichtenreihe arm an organischen Einschlüssen und die unvollkommene Erhaltung derselben in der Form von Steinkernen und Abdrücken erschwert die generische und specifische Bestimmung. Sie sind in ihrem Vorkommen auf einige wenige dünne Lagen beschränkt, welche auch nur an einzelnen, zum Theil durch weite Zwischen-

räume getrennten Fundorten aufgeschlossen sind. Da nun ausserdem die Lagerungsverhältnisse der fast überall steil aufgerichteten Schichten sehr gestört und verwirrt sind, so ist es bisher nicht gelungen, einzelne paläontologisch und petrographisch deutlich bezeichnete Abtheilungen von allgemeiner Giltigkeit darin zu unterscheiden und die ganze Schichtenreihe erscheint vorläufig als eine ungegliederte Masse. Ihre Zugehörigkeit zu der Devon-Formation kann nicht zweifelhaft sein. Die fossile Fauna hat ein entschieden devonisches allgemeines Gepräge und viele Formen sind mit solchen der mitteldevonischen Schichten oder des Eifeler Kalks identisch. Durch einzelne Formen, wie z. B. Arten der Gattung *Homalonotus*, *Tentaculites*, *Beyrichia* u. s. w. ist sie freilich auch wieder enger mit der obersilurischen Fauna verknüpft.

Die Auflagerung der Coblenzer Grauwacke auf eine paläontologisch bezeichnete, nächst ältere Bildung ist bisher nirgendwo deutlich beobachtet. Im Taunus und im Hohen Venn sind zwar unter der Grauwacke halbkrystallinische und krystallinische schieferige Gesteine entwickelt, aber diese sind versteinerungsleer und kein bestimmbares Glied der paläozoischen Schichtenreihe. Nur am Ostrande der ganzen Gebirgsmasse sind in neuerer Zeit kalkige Gesteine von anderer Natur und wahrscheinlich höheren Alters bekannt geworden. Dahin gehören namentlich gewisse Kalke am Greifenstein und bei Bicken unweit Herborn*. Ein aus Grauwacken, Thonschiefern und Kieselschiefern bestehendes Schichten-System, welches am Ostrande des Gebirges ein ausgedehntes Gebiet einnimmt und namentlich bei Wildungen und im Kellerwalde entwickelt ist, gehört nicht zum Culm, wozu es bisher gerechnet wurde, sondern zu den am östlichen Harze verbreiteten älteren Schichten, für welche die Benennung Hercynisches System gebraucht wurde**.

Eine der Coblenzer Grauwacke jedenfalls eng verbundene, aber in ihrer genaueren Altersstellung noch immer zweifelhafte Bildung sind die Wissenbacher Schiefer, d. i. schwarze Dachschiefer, welche bei dem unweit Dillenburg gelegenen Dorfe Wissenbach in Nassau seit alter Zeit in zahlreichen Gruben ausgebeutet werden. Dieselben schliessen eine vorherrschend aus verkiesten Cephalopoden bestehende fossile Fauna ein, deren Arten meistens eigenthümlich und in der Coblenzer Grauwacke nicht bekannt sind. Ausser bei Wissenbach selbst ist dieselbe schieferige Schichtenfolge mit der gleichen Fauna im Ruppach-Thale in Nassau bekannt***. Da der Coblenzer Grauwacke die Cephalopoden und namentlich Goniatiten fast ganz fehlen, so stellen die Wissenbacher Schiefer vielleicht nur die mit der Grauwacke wesentlich gleichalterige Cephalopoden-Facies derselben dar.

Die mittlere Abtheilung des Devon wird im rheinisch-westfälischen Gebirge durch den Eifeler Kalk gebildet, d. i. eine mächtige, aus festen Kalkstein-Bänken, Dolomiten und Kalkmergeln bestehende Schichtenfolge, welche der Coblenzer Grauwacke gleichförmig aufruhend, mehrere in der Richtung von Süd-West nach Nord-Ost vorherrschend ausgedehnte inselartige Partieen in der Eifel, d. i. der zwischen Aachen und Trier liegenden Gebirgsgegend zusammensetzt. Der grosse Reichthum an wohlerhaltenen Versteinerungen, welche die reichste, überhaupt bekannte mitteldevonische Fauna darstel-

* Vergl. Ferd. Roemer in Zeitschr. d. D. geol. Ges. XXVII, 1875, p. 731 und E. Kayser, ebendas. XXIX, 1877, p. 407 ff.

** Vergl. Lossen in: Zeitschr. d. D. geol. Ges. XXIX, 1877, p. 846.

*** Nach einer brieflichen Mittheilung H. von Dechen's hat Grandjean 1876 die Wissenbacher Fauna auch in den Dachschiefern von Olkenbach an der Alf unweit der Mosel S.-S.-W. von Bertrich aufgefunden. Die als Wissenbacher Schiefer in anderen Gegenden und namentlich am Harz bezeichneten Schichten gehören zum Theil in ein ganz verschiedenes geognostisches Niveau.

len, hat diese Eifeler Kalkpartieen seit langer Zeit berühmt gemacht. Korallen, Crinoiden und Brachiopoden sind namentlich durch zahlreiche Arten vertreten. Das Städtchen Gerolstein ist als Fundort dieser Versteinerungen namentlich bekannt.

Von der Hauptmasse des Eifeler Kalks lässt sich als eine obere Abtheilung durch eine grossentheils eigenthümliche fossile Fauna bezeichnet der Paffrather Kalk* unterscheiden. *Stringocephalus Burtini* ist das bezeichnendste Fossil. Nächst diesem sind als Leitfossilien namentlich *Uncites gryphus*, *Megalodon cucullatus*, *Macrocheilus arculatus* und *Murchisonia turbinata* zu nennen. Auch ausserhalb der Eifel und namentlich in Belgien, am Harz und in Devonshire findet sich der Paffrather Kalk mit der gleichen fossilen Fauna wieder und darf als ein allgemein gültiges Glied des Mittel-Devon betrachtet werden. Man hat ausserdem in der Hauptmasse des Eifeler Kalks wohl einzelne Glieder unterschieden, allein dieselben sind nur von lokaler Bedeutung und haben sich ausserhalb der Eifel noch nicht wiedererkennen lassen.

Die dritte oder obere Abtheilung der devonischen Formation ist in der Eifel nur in beschränkter Ausdehnung und in unvollständiger Entwicklung bekannt. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf die kleine, zwischen Gerolstein und Prüm gelegene Mulde von Büdesheim. Zunächst über dem Paffrather Kalk oder den Schichten mit *Stringocephalus Burtini* liegen dort die Schichten mit *Rhynchonella cuboides* **, d. i. dolomitische, zum Theil lebhaft violett und gelb gefleckte Mergel, welche ausser *Rhynchonella cuboides* eine beschränkte kleine fossile Fauna von grossentheils eigenthümlichen Arten (*Camarophoria formosa*, *Avicula Neptuni*, *Spirifer Verneuili*, *Productus subaculeatus* u. s. w.) einschliessen. Darüber folgen die Goniatiten-Schiefer, d. i. grünlichgraue, an der Luft zerfallende Mergelschiefer mit zahlreichen in Brauneisenstein verwandelten kleinen Goniatiten und anderen meist kleinen Fossilien (*Bactrites gracilis*, *Cardiola retrostriata*, *Natica Ausoviensis* u. s. w.). Durch allmähliche Übergänge mit den Cuboides-Schichten verbunden und diesen gleichförmig aufgelagert, setzen sie einen kleinen Hügel bei dem Dorfe Büdesheim zusammen, welcher als Fundort der zierlichen kleinen Goniatiten allgemein bekannt geworden ist. Noch jünger als die Goniatiten-Schiefer sind dann endlich die grauen Schieferthone, welche die Sohle des breiten flachen Thales erfüllen, das sich von Büdesheim bis zu dem Dorfe Oos und darüber hinaus erstreckt. *Cypridina serratostriata* und *Posidonomya venusta* sind die bezeichnenden Fossilien derselben. Die Schichten erweisen sich dadurch als den „Cypridina-Schiefern“ Nassau's im Alter gleichstehend.

In Belgien, wo das Devon durch die Arbeiten von Dumont, Dewalque, De Koninck, Hébert, Gosselet und Barrois genau bekannt geworden ist, zeigt sich die Entwicklung derjenigen in der Eifel im Ganzen ähnlich und nur das Ober-Devon ist in etwas anderer Weise und vollständiger ausgebildet. Die Coblenzer Grauwacke, von Dumont als „Terrain Rhenan“ bezeichnet, bildet dort ebenso das unterste Glied. Die belgischen Geologen unterscheiden darin nach dem Vorgange von A. Dumont zwar mehrere Unter-

* Nach dem unweit Bensberg bei Cöln gelegenen Dorfe Paffrath benannt, wo in mehreren Steinbrüchen die betreffenden dolomitischen Schichten aufgeschlossen sind und die bezeichnenden Fossilien in besonders vollkommener Erhaltung und in grosser Häufigkeit vorkommen. Man könnte die Schichtenfolge nach dem bezeichnendsten Fossile auch Stringocephalen-Kalk nennen, wenn diese Benennung nicht auch in einer weiteren, den ganzen Eifeler Kalk begreifenden Bedeutung durch die Gebrüder Sandberger gebraucht und dadurch mehrdeutig geworden wäre.

** Vergl. E. Kayser: Studien aus dem Gebiete des Rheinischen Devon. Zeitschr. d. D. geol. Ges. Jahrg. 1871, p. 349.

abtheilungen, nämlich in aufsteigender Reihenfolge das Système Gedinnien, Coblentzien und Ahrien, aber dieselben sind vorzugsweise nur auf petrographische Merkmale und auf angeblich discordante Lagerung gegründet und entbehren genügender paläontologischer Unterscheidungsmerkmale. Das Mittel-Devon wird durch feste Kalksteinbänke und lockere Mergelschiefer wie in der Eifel gebildet. Auch die fossile Fauna ist wesentlich dieselbe. Nur insofern ist die Entwicklung verschieden, als nicht wie in der Eifel feste Kalksteinbänke und Mergel in mehrfachem Wechsel alterniren, sondern die festen korallenreichen Kalkstein-Bänke zu unterst und darüber versteinerungsreiche Mergelschiefer mit *Calceola sandalina* und den zahlreichen anderen Fossilien der Eifel folgen. Besonders im südlichen Belgien in der Gegend von Couvin und Chimay sind diese Glieder deutlich entwickelt. In auffallender Übereinstimmung der paläontologischen Merkmale mit dem Verhalten in der Rhein-Provinz ist über den Calceola-Mergeln der Paffrather Kalk, den die belgischen Geologen als *Calcaire de Givet* bezeichnen, entwickelt. *Stringocephalus Burtini* und *Uncites gryphus* sind auch hier dessen bezeichnendste Arten. Das Ober-Devon beginnt wie in der Eifel mit kalkigen und schieferigen, durch *Rhynchonella cuboides* bezeichneten Schichten (*Calcaire et schistes de Frasne*), welche bei Frasne typisch entwickelt und durch Gosselet in weiterer Entwicklung nachgewiesen worden sind. Darüber folgen schwarze Mergelschiefer mit kleinen in Brauneisenstein verwandelten Goniatiten, *Cardiola retrostriata* u. s. w. (*Schistes de Matagne à Cardium palmatum*), welche durchaus den Büdesheimer Goniatiten-Schiefern gleichen. Noch höher folgen dann grünlichgraue Mergelschiefer (*Schistes de Famenne*), welche vorzugsweise durch das häufige Vorkommen von *Spirifer Verneuilii* (*Sp. disjunctus*) bezeichnet werden und den Schluss nach oben macht regelmässig eine aus glimmerreichen braunen Sandsteinbänken bestehende Schichtenfolge (*Psammites de Condroz*), welche grossentheils dieselben Fossilien wie die Schiefer und namentlich *Spirifer Verneuilii* enthält und ausserdem eine kleine fossile Land-Flora einschliesst. Da diese Sandsteinschichten überall gleichförmig vom Kohlenkalk bedeckt werden, so ist man sicher, in derselben das oberste Glied der devonischen Schichtenreihe vor sich zu haben. Nur an einer Stelle, nämlich bei Étroeungt, südlich von Avesnes, sollen nach Hébert auch Clymenien vorgekommen sein. Aus der Gegend von Lüttich und Verviers reicht ein Streifen des so entwickelten Ober-Devon bis in die Gegend von Aachen und Stolberg. Im Vichtbach-Thale bei Stolberg ist ein deutliches Profil der diesen Streifen zusammensetzenden Schichten zu beobachten.

Auf der rechten Rheinseite in Westfalen und Nassau ist die Entwicklung des Mittel- und Ober-Devon von derjenigen in der Eifel und in Belgien erheblich abweichend. Statt des aus einem Wechsel von festen Kalksteinbänken und versteinerungsreichen Kalkmergeln bestehenden „Eifeler Kalks" der Eifel selbst, ist im Bergischen Lande und in Westfalen zwischen der Sieg im Süden und dem Kohlengebirge der Ruhr im Norden eine aus Thonschiefern und Grauwacken-Sandsteinen mit untergeordneten Kalksteineinlagerungen bestehende Bildung über einen weiten Flächenraum verbreitet, welche in ihrem äusseren Ansehen der weiter südlich verbreiteten „Coblenzer Grauwacke"-ähnlich ist und lange Zeit dieser zugerechnet wurde, aber die fossile Fauna der versteinerungsreichen Mergel der Eifel einschliesst und diesen im Alter gleich steht. Da diese Gesteine namentlich auch zu beiden Seiten des Lenne-Flusses eine weite Verbreitung besitzen, so sind sie durch H. v. Dechen als Lenne-Schiefer bezeichnet *.

* Vergl. Ferd. Roemer: Das Rheinische Übergangsgebirge p. 20–25 und H. v. Dechen: Geolog. Übersichtskarte der Rhein-Provinz und Westfalens. Berlin 1866.

Der Paffrather Kalk dagegen mit *Stringocephalus Burtini, Uncites gryphus, Megalodon cucullatus,* wie er aus der Gegend von Bensberg bei Cöln bis nach Brilon am Ostrande des rheinisch-westfälischen Gebirges eine fast zusammenhängende Kalkzone bildet, welche namentlich bei Paffrath unweit Bensberg, bei Elberfeld, Schwelm und Iserlohn die bezeichnenden Versteinerungen geliefert hat, wie er ferner in Nassau an der Lahn bei Diez, Villmar u. s. w. erscheint, steht unzweifelhaft den ebenso bezeichneten Kalk- und Dolomit-Schichten der Eifel und Belgiens im Alter gleich.

Die auffallendste Verschiedenheit von dem Verhalten in der Eifel zeigt das Ober-Devon. Besonders in der Gegend von Brilon ist dasselbe in reicher Gliederung entwickelt, welche durch die Untersuchungen von Em. Kayser * genauer bekannt geworden ist. Es lassen sich hier zunächst zwei Hauptglieder des Ober-Devon unterscheiden, nämlich ein oberes vorzugsweise durch Clymenien bezeichnetes (E. Kayser's Clymenien-Stufe) und ein unteres vorzugsweise durch primordiale Goniatiten, namentlich *Gon. intumescens* bezeichnetes (Intumescens-Stufe E. Kayser's). Zu der oberen Stufe gehören die Kramenzel-Kalke, d. i. Nierenkalke des Enkeberges und andere Clymenien-führende Nierenkalke in Westfalen, namentlich diejenigen bei Warstein. Es gehören ferner dazu die Goniatiten-Schiefer von Nehden, einem eine Meile N.-O. von Brilon gelegenen Dorfe. Die hier vorkommenden in Brauneisenstein verwandelten kleinen Goniatiten gleichen in ihrer Erhaltung und im allgemeinen Habitus denjenigen von Büdesheim. Die Nehdener Schiefer wurden deshalb allgemein denjenigen von Büdesheim gleichgestellt, bis Beyrich in den Loben oder Kammerwandsnähten der Goniatiten von Nehden wesentliche auf ein jüngeres Alter hinweisende Unterschiede von denjenigen von Büdesheim erkannte und namentlich feststellte, dass die von den Gebrüdern Sandberger als Varietäten des *Gon. retrorsus* beschriebenen Goniatiten in Wirklichkeit nicht zu der genannten Art L. v. Buch's gehören, sondern vielmehr an solche Arten sich anschliessen, welche in anderen Gegenden zusammen mit Clymenien vorkommen. Diese Beobachtung Beyrich's ist der Ausgangspunkt für die allgemeine Unterscheidung zweier Unterabtheilungen im Ober-Devon geworden, welches bisher als eine überhaupt durch das Vorkommen von Goniatiten und Clymenien bezeichnete ungetheilte Schichtenfolge betrachtet wurde. E. Kayser hat die fossilen Faunen beider Abtheilungen, wie sie in der Gegend von Brilon entwickelt sind, monographisch beschrieben und demnächst den Nachweis einer wesentlich gleichen Gliederung des Ober-Devon auch für andere Gegenden geführt.

Über dem das Plateau von Brilon bildenden Paffrather Kalke (Stringocephalen-Kalke), und als oberste Abtheilung diesem noch zuzurechnen, folgt zunächst der Briloner Eisenstein, welcher seiner Stellung entsprechend neben bezeichnenden Arten des Paffrather Kalks auch schon einzelne solche Arten enthält, welche wie *Cardiola retrostriata, Rhynchonella cuboides, Petraja radiata* u. s. w., ihre Hauptverbreitung im Ober-Devon haben **. Darüber beginnt dann erst das eigentliche Ober-Devon mit der durch primordiale Goniatiten vorzugsweise bezeichneten Fauna. Die Eisensteine und eisenschüssigen Kalksteine der Grube Enkeberg, ferner diejenigen von Adorf im Waldeck'schen und Oberscheld in Nassau, deren zahlreiche Goniatiten in dem schönen Werke der Gebrüder Sandberger

* Über die Fauna des Nierenkalkes vom Enkeberg und der Schiefer von Nehden bei Brilon, und über die Gliederung des Ober-Devon im Rheinischen Schiefergebirge. Zeitschr. d. D. geol. Ges. Jahrg. 1873, p. 602 ff.

** Nach E. Kayser: die Fauna des Rotheisensteins von Brilon in Westfalen. Zeitschr. d. D. geol. Ges., Jahrg. 1872, p. 653 ff.

beschrieben wurden, gehören in dieses Niveau, wie in der Eifel die Goniatiten-Schiefer von Büdesheim: das ist die untore oder Intnmescens-Stufe Em. Kayser's. Die obere oder Clymenien-Stnfe beginnt mit den Goniatiten-Schiefern von Nehden. Ausser *Gon. simplex*, welcher durch das ganze Ober-Devon hindurchgeht, sind alle anderen Goniatiten-Arten dieser Schiefer von den bei Büdesheim vorkommenden verschieden. Es sind, wie namentlich *Gon. acutus*, *G. Verneuilii*, *G. globosus*, *G. subpartitus* und *G. planidorsatus* vorzugsweise solche Arten, welche durch Graf Münster aus den Clymenien-führenden Schichten des Fichtel-Gebirges beschrieben wurden. Die Clymenien fehlen bei Nehden und diesor Umstand hat zum Theil bestimmt, den Goniatiten-Schiefern ein etwas tieferes Niveau als den Clymenien-führenden Schichten selbst nnzuweisen. Die letzteren sind bei Brilon in dem Nierenkalke am Enkeberge entwickelt. Clymenien und Goniatiten setzen dessen Fauna vorzugsweise zusammen. Die Goniatiten sind grossentheils solche, die für dieses Niveau eigenthümlich sind, theils solche, die auch in den Goniatiten-Schiefern von Nehden vorkommen. In das gleiche Niveau mit den Nehdener Goniatiten-Schiefern werden dann auch die „Cypridinen-Schiefer" der Gebrüder Sandberger in Nassau gestellt, d. i. gelbe und rothe, vorzugsweise durch das Vorkommen von *Cypridina serrato-striata* paläontologisch bezeichnete Schiefer. Dagegen gehören die schwarzen kalkigen Schiefer von Bicken unweit Herborn, welche *Goniatites intumescens* und *Gon. auris* enthalten, zur unteren Stufe. Das ächte Clymenien-Niveau ist dagegen in Nassau namentlich bei Kirschhofen nnweit Weilburg und zwischen Herborn und Breitscheid durch das Vorkommen einzelner Clymenien bekannt geworden.

Am Harz besitzen devonische Schichten eine weite Verbreitung. Die sehr gestörten Lagerungsverhältnisse machen dort freilich die Erkennung des gegenseitigen Verhaltens der einzelnen Glieder schwierig. Zunächst bildet das Devon im nordwestlichen Theile des Harzes eine ansehnliche Partie zwischen Goslar und Clausthal. Mächtige Grauwacken-Sandsteine am Kahleberge bei Clausthal mit *Homalonotus*, *Ctenocrinus* und langgeflügelten Spiriferen vertreten das Unter-Devon und sind der Coblenzer Grauwacke gleichzustellen. Zum Mittel-Devon gehören die „Calceola-Schiefer" A. Roemer's in der Gegend von Clausthal, d. h. an der Luft zerfallende Mergelschiefer mit *Calceola sandalina* und anderen für mitteldevonischen Kalkmergel der Eifel bezeichnenden Fossilien. Die mächtigen korallenreichen Kalksteinbänke der Eifel fehlen, dagegen ist das Niveau des Paffrather Kalks in der Form von eisenschüssigen Kalksteinen mit *Stringocephalus Burtini* auf der Grube Weinschenk und dem Kehrzu unweit Clausthal vertreten. Dem Ober-Devon gehören zunächst die durch ihren Reichthum von wohlerhaltenen Versteinerungen seit langer Zeit bekannten Kalkfelsen von Grund an. *Goniatites intumescens* und andere Fossilien weisen denselben entschieden ihren Platz in der unteren Stufe des Ober-Devon an. Er ist gleichen Alters wie die Büdesheimer Goniatiten-Schiefer. *Rhynchonella cuboides*, welche bei Büdesheim gewisse mergelige Schichten unter den Goniatiten-Schiefern bezeichnet, findet sich hier mit den Goniatiten zusammen, so dass hier die Trennung der beiden Niveaus nicht nachweisbar ist. Schwarze bei Altenau anstehende Kalke mit kleinen Goniatiten und *Cardiola retro-striata* gehören ebenfalls in das Niveau der Büdesheimer Schiefer. Dagegen ist die obere Stufe zunächst durch bei Lautenthal anstehende Schiefer mit *Cypridina (Entomis) serrato-striata, Posidonomya venusta, Phacops cryptophthalmus* u. s. w. vertreten. Dieselben gleichen in jeder Beziehung den Cypridinen-Schiefern von Nassau. Aber auch die eigentlichen Clymenien-Schichten sind vorhanden. Bei Rhomker-Halle im Oker-Thale findet sich *Clymenia striata* in grauen Nierenkalken.

Demnächst sind devonische Gesteine auch in der Gegend von Elbingerode und weiter östlich verbreitet. Es sind Thonschiefer, Quarzite, Kieselschiefer, Grauwacken und Kalksteine in grosser Mächtigkeit und weiter Verbreitung. Bei der Sparsamkeit der organischen Einschlüsse und der Verwirrtheit der Lagerungsverhältnisse stellen sich der sicheren Feststellung der ursprünglichen Aufeinanderfolge der einzelnen Glieder und der Altersbestimmung dieser letzteren grosse Schwierigkeiten entgegen. Nachdem mein Bruder FR. AD. ROEMER sich an der Lösung dieser Aufgabe versucht und jedenfalls werthvolle Vorarbeiten für dieselbe geliefert hatte, sind neuerdings zum Zweck der Herstellung einer geographischen Special-Karte sehr eingehende Untersuchungen durch BEYRICH, LOSSEN, E. KAYSER und Andere in diesem Gebiete angestellt worden. Als allgemeines Ergebniss dieser Untersuchungen hat sich herausgestellt, dass am östlichen Harze unter dem mitteldevonischen Kalksteine von Elbingerode zunächst ein aus Quarziten, Grauwacken, Thonschiefern und Kieselschiefern zusammengesetztes Schichten-System vorhanden ist, welches zum Unter-Devon gerechnet und den normalen unterdevonischen Grauwacken-Sandsteinen des Kahleberges und Rammelsberges am nordwestlichen Harze gleichgestellt wird, dass unter diesem aber noch ein anderes aus Grauwacken und Thonschiefern mit kalkigen Einlagerungen bestehendes Schichten-System folgt, welches BEYRICH unter der Benennung hercynisches Schiefergebirge zuerst für ein Äquivalent von BARRANDE's Etagen F, G und H in Böhmen erklärte. In jeder dieser beiden Schichten wurden mehrere einzelne Glieder unterschieden*, wie aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich.

* Vergl. K. A. LOSSEN in: Zeitschr. d. D. geol. Ges. Bd. XXIX, 1877, p. 612 ff. und EM. KAYSER: Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes. Mit einem Atlas von 36 lithogr. Tafeln Berlin 1878. (Abhandl. zur geol. Special-Karte von Preussen und den Thüring. Staaten, Bd. II, Heft 4.)

Gliederung des Unter-Devon am östlichen Harze nach den Untersuchungen von E. Beyrich, K. A. Lossen, Em. Kayser u. A.

Mitteldevonischer Kalk und Eisenstein von Elbingerode (Paffrather Kalk, Stringocephalen-Kalk).

Normales Unter-Devon.

1. Elbingeroder Grauwacke, d. i. Grauwacken-Sandstein und Thonschiefer mit spärlichen Pflanzenresten (bei Lucashof und Thale). Vielleicht noch zum Mittel-Devon gehörend und den Calceola-Schiefern gleichstehend.
2. Zorger Schiefer, d. i. Thonschiefer mit Einschaltungen dichter und körniger Diabase.
3. Haupt-Kieselschiefer.
4. Oberer Wieder-Schiefer, d. i. Thonschiefer mit sparsamen Kalkstein-Einlagerungen; die letzteren bei Güntersberge, Hütteurode und am Büchenberge bei Elbingerode wenige organische Einschlüsse führend. Nach oben hin mit häufigen Einlagerungen von dichtem Diabas.
5. Haupt-Quarzit, im Ganzen sehr versteinerungsarm, aber an einzelnen Punkten (Drei Jungfern bei Andreasborg, im Drengethale oberhalb Hasserode, bei Elend und im Krebsbach-Thale bei Mägdesprung) die Fauna der unterdevonischen Sandsteine des Kahleberges und des Rammelsberges einschliessend, namentlich *Spirifer macropterus, Rhynchonella Daleidensis, Chonetes sarcinulata, Cryphaeus laciniatus* u. s. w.

Hercynisches Schiefergebirge = Barrande's Etagen F. G. H.

6. Unterer Wieder-Schiefer:
   a. obere Stufe.
   Thonschiefer mit zahllosen Einlagerungen von Diabas, in der Nähe der oberen Grenze gegen den Haupt-Quarzit Graptoliten (*Monoprion*-Arten) führend, namentlich bei Lauterberg, Harzgerode und im Selke-Thale;
   b. untere Stufe.
   Thonschiefer mit zahlreichen Einlagerungen von Kieselschiefern, Wetzschiefern, Grauwacken, Quarziten und Kalksteinen; die Grauwacken bei Stolberg, Wolfsberg, Strassberg u. s. w. Landpflanzen (dieselben wie in der Tanner Grauwacke!) führend; die Kalkstein-Einlagerungen bei Mägdesprung, Harzgerode, Hasselfelde, Zorge, Wieda, Ilsenburg u. s. w. eine reiche Fauna von Brachiopoden, Gasteropoden, Cephalopoden und Trilobiten einschliessend.
7. Tanner Grauwacke.
   Mächtige Grauwacken-Schichten und Platten-Schiefer bei Wernigerode, Ilsenburg, Mägdesprung u. s. w., eine derjenigen der Culm-Bildung ähnliche Landpflanzen-Flora (*Knorria, Lepidodendron, Archaeocalamites* n. s. w.) einschliessend.

Auch die als hercynisches Schiefergebirge bezeichneten Schichten werden von E. Kayser* zum Unter-Devon gerechnet und es werden namentlich die versteinerungsreichen kalkigen Schichten dem Kalke von Konieprus in Böhmen auf Grund einer näheren Vergleichung der fossilen Fauna gleichgestellt, nachdem Beyrich schon früher die Vermuthung ausgesprochen hatte, dass Barrande's Stockwerke F, G und H als eine versteinerungsreiche unterdevonische Kalksteinbildung zu betrachten sei, welche sich zu den versteinerungsarmen unterdevonischen Thonschiefern und Grauwacken anderer Gegenden ähnlich verhalten, wie der versteinerungsreiche Kohlenkalk zu den versteinerungsarmen sandig-thonigen Culm-Äquivalenten. In das gleiche Niveau werden dann ferner von E. Kayser auch gewisse Bildungen anderer Gegenden gestellt, namentlich die Kalke von Bieken und Greifenstein bei Herborn in Nassau, die Nereiten- und Tentaculiten-Schichten des thüringisch-fränkischen Gebirges, gewisse Ablagerungen im nordwestlichen, westlichen und südwestlichen Frankreich und die von den New-Yorker Staats-Geologen als die untere und obere Helderberg-Gruppe bezeichneten Schichten. Da die fraglichen Schichten des Harzes und die ihnen gleichgestellten böhmischen ihrer Lagerung nach zwischen entschieden silurische und devonische gehören, und da ferner ihre fossilen Faunen eine Mischung silurischer und devonischer Typen enthalten, so wird es verhältnissmässig gleichgültig sein, ob man sie den devonischen oder silurischen Schichten zunächst anreiht. Der Umstand, dass sie ächte Graptoliten einschliessen, welche bisher als ausschliesslich silurische Organismen gegolten haben, wird freilich ihre Zuweisung zu der Devon-Formation sehr erschweren und mehr geneigt machen, sie dem Silur zuzurechnen**.

Demnächst besitzen devonische Gesteine in dem fränkisch-thüringischen und sächsischen Gebirgslande eine ausgedehnte Verbreitung. Namentlich sind oberdevonische durch Clymenien und Goniatiten bezeichnete Kalkstein-Schichten seit langer Zeit in der Gegend von Hof im Fichtelgebirge und bei Saalfeld in Thüringen bekannt. Die etwas tiefere durch *Goniatites intumescens* bezeichnete Abtheilung fehlt auch nicht ganz, sondern ist in gewissen Nierenkalken der Gegend von Schleiz durch Beyrich erkannt worden***. Auch ältere devonische Schichten sind vorhanden, aber ihre Entwicklung ist eigenthümlich und von derjenigen am Rhein und am Harz sehr abweichend. Dabei erschwert die geringe Zahl deutlich erhaltener organischer Einschlüsse deren sichere Altersstellung. Die sogenannten Tentaculiten- und Neriten-Schichten Thüringen's werden, wie schon oben bemerkt wurde, als ein Äquivalent von Barrande's Etagen F, G und H und damit zugleich als den sogenannten hercynischen Schichten des Harzes

* Vergl. a. a. O. p. 281 ff.

** E. Kayser (a. a. O. p. 291) meint, dass wenn man die fraglichen Schichten des östlichen Harzes und die gleich stehenden Ablagerungen Böhmen's dem Devon zurechne, auch der von Barrande behauptete Gegensatz zwischen einer böhmischen und einer skandinavisch-englischen Facies der Silur-Formation (vergl. oben p. 27) fortfalle, indem alle wirklich silurischen Schichten beider Gebiete wesentlich übereinstimmten. Er behauptet im besonderen, dass was das böhmische Obersilur, Barrande's Etage E, betreffe, dessen Übereinstimmung mit dem Gotländer Kalke eine längst bekannte Thatsache sei. Ich selbst erachte Barrande's Ansicht für wohl begründet und halte es für unzweifelhaft, dass namentlich die fossilen Faunen des Kalks von Gotland, des Wenlock-Kalks von Dudley, der kalkigen Schichten der „Niagara Group" bei Lockport im Staate New-York und der kalkigen Schichten im westlichen Theile des Staates Tennessee unter sich eine weit grössere Übereinstimmung zeigen, als die Gotländer Fauna mit derjenigen von Barrande's Etage E in Böhmen.

*** Vergl. Kayser in Zeitschr. d. D. geol. Gesellsch. 1873, p. 666.

gleichstehend betrachtet *. Im Fichtelgebirge ruhen die devonischen Ablagerungen auf silurischen Schichten auf und werden von solchen des Kohlengebirges bedeckt **.

Gliederung des Devon nebst angrenzendem Silur und Carbon im Fichtelgebirge und im südöstlichen Theile des Thüringer Waldes nach Gümbel.

I. Präcarbonische Formation oder Culm-Schichten.

1. Obere Calamiten-Grauwacke-Schichten. Stufe des letzten Auftretens von *Calamites transitionis* (*Archaeocalamites radiatus*).
2. Bergkalk. Stufe des *Productus semireticulatus*. Productus-Kalk.
3. Untere Calamiten-Schichten. Stufe des ersten Auftretens von *Calamites transitionis* (*Archaeocalamites radiatus*).
4. Grenzschicht. (Obere Thüringer Dachschiefer-Schichten) [Lehstener Schichten].

II. Devonische Formation.

5. Cypridinen-Schichten. Stufe der *Cypridina serrato-striata*.

Obere Stufe. { a. Obere pflanzenführende Schiefer. b. Clymenien-Kalke. c. Untere Schiefer und Knollenkalke.

Mittlere Stufe. { 6. Calamoporen-Schichten. Stufe der *Calamopora polymorpha* (*Favosites cervicornis*), Plauschwitzer Schichten, Diabas-Tuff, Orthoceren-Kalk und Atrypa-Sandstein. 7. Tentaculiten-Schichten. Stufe des *Tentaculites sulcatus* A. Roemer.

Untere Stufe. 8. Nereiten-Schichten. Stufe des *Nereites Thuringiacus* und *Spirifer macropterus*.

III. Silurische Formation.

9. Ocher-Kalke oder Crinoideen-Kalk. Thonschiefer mit Kalk-Flötzen voll Crinoideen über den Graptoliten-Schichten.
10. Graptoliten-Schichten. Stufe des *Monoprion priodon*. Schwarze Thonschiefer. Kieselschiefer und Kalkknollen.
11. Untere Dach- und Griffelschiefer-Schichten. Stufe der Primordial-Fauna.
12. Phycoden-Schichten. Graugrüne Thonschiefer und Quarzite mit *Phycodes*. Vielleicht cambrisch (protozoisch).

VI. Urthon-Schiefer-Formation. Azoïsche, krystallinische Thonschiefer und Quarzite.

* Vergl. Erläuterungen zur geolog. Special-Karte von Preussen, Section Gera. Bearbeitet durch K. Th. Liebe. Berlin 1878, p. 5, und Kayser in: Zeitschr. d. D. geol. Ges. XXX, 1878, p. 222.

** Über Clymenien in den Übergangsgebilden des Fichtelgebirges. Cassel 1863, p. 25.

In Schlesien sind im Gebirgszuge der Sudeten devonische Gesteine, durch organische Einschlüsse deutlich bezeichnet, nur an wenigen vereinzelten Punkten bisher bekannt geworden. Auf der Höhe des Einsiedler Dürrberges unweit Würbenthal in Österreichisch-Schlesien treten weisse Quarzite zu Tage, welche eine unterdevonische Fauna einschliessen. *Grammysia Hamiltonensis*, *Spirifer macropterus* und *Homalonotus crassicauda* sind die vorzugsweise bezeichnenden Arten *. Bei Oberkunzendorf unweit Freiburg in Niederschlesien sind in grossen Steinbrüchen schwarze Kalkstein-Schichten aufgeschlossen, welche zum Ober-Devon gehören. *Rhynchonella cuboides*, *Receptaculites Neptuni*, *Cardiola retrostriata* und andere Fossilien sind dafür beweisend **. Goniatiten fehlen, aber dennoch ist es unzweifelhaft, dass die Schichten in die durch *Goniatites intumescens* vorzugsweise bezeichnete Abtheilung des Ober-Devon gehören. Die obere durch Clymenien bezeichnete Abtheilung ist bei Ebersdorf unweit Neurode in der Grafschaft Glatz in der Form nierenförmig abgesonderter rother Kalkstein-Schichten mit zahlreichen Clymenien- und Goniatiten deutlich entwickelt ***.

Auch in Russisch-Polen sind in den Höhenzügen der Umgebung von Kielce devonische Ablagerungen bekannt. Es lassen sich dort namentlich ober- und mitteldevonische Schichten bestimmt nachweisen †. Auch in den an Oberschlesien angrenzenden Theilen von Russisch-Polen sind devonische Gesteine in beschränkter Verbreitung gekannt. Dunkle Kalkstein-Schichten, welche bei Dziwki unweit Siewierz einen schmalen Höhenzug zusammensetzen, werden durch das Vorkommen von *Stringocephalus Burtini* als mitteldevonisch bezeichnet. In das gleiche Niveau gehört auch der schwarze Marmor von Dembnik bei Krzeszowice unweit Krakau ††.

Auch in Mähren sind mitteldevonische und oberdevonische Ablagerungen verbreitet. Sie nehmen ein ansehnliches zwischen den Städten Brünn, Olmütz und Wischau sich ausdehnendes Gebiet ein. Als mitteldevonisch sind namentlich die dunklen Kalkbänke bei Rittberg unweit Olmütz durch ihre Versteinerungen deutlich bezeichnet †††.

In Frankreich kennt man devonische Ablagerungen in mehreren Gegenden, aber nirgends nehmen sie ein grösseres Gebiet ein. Bei Boulogne-sur-mer sind mittel- und oberdevonische Schichten entwickelt, welche sich in ihrem Habitus durchaus an die entsprechenden Schichten Belgien's anschliessen. Bei Néhou (Manche) in der Normandie sind Schichten von wesentlich gleichem Alter wie die Coblenzer Grauwacke entwickelt. In der Umgebung der Rhede von Brest sind devonische Schichten und namentlich solche, welche der Coblenzer Grauwacke im Alter wesentlich gleichstehen, in ansehnlicher Verbreitung bekannt geworden *†.

Im südlichen Frankreich kommen bei Tiberek unweit Neffiez (Hérault) schwarze Kalkstein-Schichten und Mergelschiefer mit kleinen in Brauneisenstein verwandelten

* Vergl. Ferd. Roemer in: Zeitschr. d. D. geol. Ges. Jahrg. 1865, p. 579 ff. und Geologie von Oberschlesien p. 14—17.

** Vergl. Dames in: Zeitschr. d. D. geol. Ges. XX, 1868, p. 469—508, t. 10, 11.

*** Vergl. E. Tietze: Über die devonischen Schichten von Ebersdorf in der Grafschaft Glatz. Eine geognostisch-paläontologische Monographie. Cassel 1870 (Besonderer Abdruck aus dem Paläontograph).

† Vergl. Ferd. Roemer: Geognost. Beobachtungen im Poln. Mittelgebirge in: Zeitschr. d. D. geol. Ges. XVIII, 1866, p. 677 ff.

†† Vergl. Ferd. Roemer: Geologie von Oberschlesien p. 32—38.

††† Vergl. Beyrich: Über die Entwicklung des Flötzgebirges in Schlesien in Karsten's Archiv 1844, p. 291 u. 309 ff.

*† Vergl. Barrois in: Annales Soc. géol. du Nord IV, 1877, p. 59 ff.

Goniatiten und *Cardiola retrostriata* vor, welche in ihrem Verhalten durchaus den Goniatiten-Schiefern von Büdesheim gleichen *.

In den Pyrenäen sind bei Cannes im Departement de l'Aude graue und rothe als Marmor („marbre griotte") verwendete Nierenkalke entwickelt, welche Goniatiten und Clymenien enthalten und unzweifelhaft dem Ober-Devon angehören, während ältere devonische Ablagerungen dort nicht mit gleicher Sicherheit bestimmt werden konnten **.

In Spanien kennt man devonische Gesteine namentlich in den Provinzen Asturien und Leon. Dunkle Schieferthone, Kalksteine und Sandsteine sind die herrschenden Gesteine. Namentlich in den Umgebungen von Ferroñes in Asturien und von Sabero in Leon sind zahlreiche für die mittlere und obere Abtheilung der Formation bezeichnende Fossilien aufgefunden worden ***.

In Portugal bilden graue, roth gefleckte Thonschiefer, welche durch *Cryphaeus sublaciniatus*, *Phacops latifrons*, *Spirifer cultrijugatus* u. s. w. als unterdevonisch bezeichnet werden, eine schmale Zone in der Serra von Portalegre im nördlichsten Theil der Provinz Alemtejo †.

In England sind devonische Gesteine über ausgedehnte Flächenräume verbreitet. Sie erscheinen hier in zwei ganz verschiedenen Formen oder Facies, nämlich dem typischen Devon und dem Old red sandstone (abgekürzt „old red"). Die erstere, auf welche ursprünglich die Benennung „Devonian System" angewendet wurde, nimmt einen grossen Theil der Grafschaft Devonshire ein und verbreitet sich auch über Theile der angrenzenden Grafschaften Cornwall und West-Somerset. Es sind Grauwacken und Thonschiefer mit untergeordneten Kalkstein-Lagern. Die sehr verwirrten Lagerungsverhältnisse und die Sparsamkeit der organischen Einschlüsse machen die Ermittelung der ursprünglichen Aufeinanderfolge der einzelnen Glieder sehr schwierig. Ohne die Kenntniss der durch die Lagerung fest bestimmten Reihenfolge der devonischen Gesteine auf dem Continente würde man in Devonshire kaum im Stande sein die Altersfolge der einzelnen Glieder sicher zu bestimmen.

Alle drei Hauptabtheilungen der Formation sind in Devonshire vertreten. Am wenigsten deutlich durch organische Einschlüsse ist das Unter-Devon bezeichnet. Doch sind die sandigen Thonschiefer von Looe in Cornwall, 18 engl. Meilen westlich von Plymouth, welche *Streptorhynchus gigas*, *Spirifer cultrijugatus*, *Orthis laticosta* und *Pleurodictyum problematicum* freilich in stark verdrücktem Zustande enthalten, der Coblenzer Grauwacke am Rhein mit Wahrscheinlichkeit gleich zu stellen ††. Dasselbe gilt von den *Homalonotus* einschliessenden dünn geschichteten Grauwacken-Sandsteinen und Thonschiefern von Meadsfoot Sands bei Torquay. Das Mittel-Devon ist vorzugsweise durch korallenreiche marmorartige graue Kalksteine vertreten, welche durch ihre fossile Fauna ††† als dem Paffrather Kalk oder Stringocephalen-Kalk am Rhein und in Belgien vollständig gleichstehend sich erweisen. *Stringocephalus Burtini*, *Uncites gryphus* und

* Vergl. E. de Verneuil in: Bullet. soc. géol. de Fr. t. VI, 1849, p. 628.

** Vergl. Leymerie in: Bullet. soc. géol. de Fr. t. III, 1875, p. 546 ff.

*** Vergl. Notice géologique sur les Terrains de Sabero etc. par Casiano de Prado, suivie d'une description des fossiles de ce terrain par E. de Verneuil in Bullet. soc. géol. Fr. 2ème Sér., IVI, 137 ff

† Vergl. Zeitschr. d. D. geol. Ges. XXVIII, 1876, p. 360.

†† Vergl. N. Jahrb. 1872, p. 68.

††† Vergl. Phillips: Figures and descriptions of the Palaeozoic fossils of Cornwall, Devon, and West-Somerset. London 1841.

Megalodon cucullatus sind hier wie dort dio bezeichnenden Arten. Die Kalksteine von Newton Bushel, Torquay und Plymouth gehören namentlich hierher. Der eigentliche Eifeler Kalk mit deu Calceola-Schiefern ist weniger deutlich erkennbar. Vielleicht gehören gelbliche im Park von Ogwell House anstehende Schiefer dazu. *Calceola sandalina* ist auch bei Ogwell gefunden worden.

Das Ober-Devon ist in seinen beiden Stufen deutlich vertreten. Bei Petherwin in Cornwall führen hellgraue und grünliche Schiefer mit Kalknieren und graue Nierenkalke zahlreiche Clymenien-Arten und die für die Clymenien-Stufe bezeichnenden Goniatiten, wie *Gon. bifer* und *Gon. sulcatus*. Ausserdem *Spirifer Verneuilii, Cardiola retro-striata* und *Cypridina serrato-striata*. Die untere oder Intumescens-Stufe ist erst im Jahre 1877 nachgewiesen worden. Bei Saltern Cove unweit Torquay an der Torbay enthalten rothe Schiefer eine mit derjenigen der Büdesheimer Goniatiten-Schiefer in bemerkenswerther Weise übereinstimmende kleine Fauna *. Es wurden hier namentlich *Goniatites retrorsus, G. auris, Bactrites Schlotheimi, Cardiola retro-striata* (*Cardium palmatum*) und *Natica Ausavensis* bestimmt erkannt.

Die zweite Entwicklungsform oder Facies des Devon, der *Old red sandstone*, stellt ein bis 10 000 Fuss mächtiges Schichtensystem rother Sandsteine und Mergel dar, welches im südlichen Wales und in Herefordshire als das Liegende der Carbon- oder Kohlen-Formation schon seit lange unter dieser Benennung ** bekannt ist und sich auch über andere Theile von England verbreitet, und namentlich auch in Schottland und auf den Orkney-Inseln sich über weite Flächenräume verbreitet. Das äussere Verhalten des englischen Old red ist von demjenigen der typisch devonischen Ablagerungen in Devonshire und Cornwall so verschieden wie möglich. Auch das paläontologische Verhalten ist durchaus verschieden. Keine von den zahlreichen Korallen- und Conchylien-Arten der ersteren Schichten ist jemals im Old red beobachtet worden und andererseits sind die Fische und die wenigen Pflanzenreste, welche fast die einzigen fossilen Organismen des Old red darstellen, fast ganz auf diesen beschränkt. Wenn nun trotz dieser grossen Verschiedenheit nach dem Vorgange von Murchison und Sedgwick der Old red für ein gleichalteriges Äquivalent der Schiefer und Kalksteine von Devonshire jetzt allgemein angesehen wird, so ist dafür zunächst die Erwägung entscheidend gewesen, dass beide Bildungen in gleicher Weise dem Silur aufruhen und vom Kohlenkalk bedeckt werden. Bei den typisch devonischen Schichten ist das zwar nicht gerade in Devonshire der Fall, wohl aber bei den gleichstehenden Schichten in Belgien und am Rhein. Später hat sich ausserdem erwiesen, dass dio Faunen beider Bildungen nicht so durchaus ohne alle Gemeinsamkeit sind, wie man früher wohl glaubte. Es haben sich nämlich in den typisch devonischen Schichten am Rhein und namentlich im Kalke der Eifel allmählich immer mehr vereinzelte Fischreste solcher Gattungen gefunden, welche früher als dem Old red sandstone ausschliesslich eigenthümlich galten, wie namentlich der Gattungen *Pteraspis* ***,

* Vergl. J. E. Lee: Notice on the discovery of upper Devonian fossils in the shales of Torbay. Geol. Mag. 1877, p. 100 ff., t. V. Ich habe mich durch Vergleichung von Exemplaren, welche ich der gütigen Mittheilung meines Freundes J. E. Lee verdanke, von der wirklichen specifischen Identität mit den Büdesheimer Arten überzeugen können.

** „Old red sandstone" heisst die Bildung im Gegensatze zum „New red sandstone", welcher dem bunten Sandstein der deutschen Geologen wesentlich entspricht.

*** W. Pengelly: The history of the discovery of fossil fish in the Devonian rocks of Devon and Cornwall. Transact. of the Devonsh. Assoc. for the advancement of Science. 1868.

Asterolepis (*Pterichthys*) *, *Coccosteus* u. s. w. Wenn es nun als durchaus wahrscheinlich erscheint, dass der Old red sandstone der gesammten Reihenfolge der typisch devonischen Schichten im Alter gleich steht, so würde es sich fragen, ob sich auch einzelne Unterabtheilungen des Old red mit einzelnen Gliedern des typischen Devon parallelisiren lassen. Es sind verschiedene Versuche einer solchen Parallelisirung gemacht worden **, ohne dass dieselben bisher ein zuverlässiges Ergebniss geliefert haben. Ein solches wird sich erst dann gewinnen lassen, wenn eine grössere Zahl von Fischresten aus den typisch devonischen Schichten bekannt geworden sein wird und gewisse Geschlechter, welche in bestimmter Vergesellschaftung für gewisse Abtheilungen des Old red bezeichnend sind, sich in gleicher Verbindung in den typisch devonischen Ablagerungen werden nachweisen lassen.

In Russland nehmen devonische Gesteine ein grösseres Areal, als in irgend einem andern Lande Europa's ein. Sie bedecken hier nach Murchison, de Verneuil und Keyserling einen Flächenraum von 7000 geographischen Quadrat-Meilen. Den silurischen Schichten mit gleichförmiger Lagerung aufruhend und wie diese ganz flach geneigt oder horizontal, werden sie nach oben eben so gleichförmig von den Schichten der Steinkohlen-Formation bedeckt. Die eben genannten Autoren des grossen Werkes über die Geologie Russland's unterscheiden eine nördliche und eine centrale Zone devonischer Gesteine. Die erstere erstreckt sich von Kurland, dessen Boden sie vorzugsweise zusammensetzt, durch Livland, die Gouvernements Pskow, St. Petersburg und Olonetz bis weit gegen Norden. Die diese Zone bildenden Ablagerungen verbinden in gewisser Weise die petrographische Beschaffenheit und den organischen Charakter des „Old red sandstone" mit den paläontologischen Charakteren der typisch devonischen Schichten. Denn während in den rothen Sandsteinen Livlands in der Gegend von Dorpat und an dem Aa-Flusse unweit Riga die Fischreste des englischen Old red und namentlich die grossen Panzerplatten der Placodermen-Geschlechter *Asterolepis* und *Coccosteus* gefunden werden, enthalten andere mehr mergelige Schichten zahlreiche Brachiopoden, welche zum Theil, wie namentlich *Spirifer Verneuilii*, *Spirigera concentrica*, *Atrypa reticularis* und *Orthis striatula* bekannte Formen der typisch devonischen Schichten am Rhein und in Devonshire darstellen. Zuweilen kommen auch einzelne jener Fischreste in denselben Schichten mit den Brachiopoden vor ***. Dieser Umstand wird mit Recht als eine Bestätigung für das Gleichstehen des englischen Old red mit den schieferigen und kalkigen Gesteinen in Devonshire angesehen. Die centrale, in ihrer petrographischen Zusammensetzung von der nördlichen sehr abweichende Zone zeigt ihre Hauptverbreitung und ansehnlichste Erhebung zwischen den Städten Orel und Woronesch. Hellgelbe, dünn geschichtete und verschiedentlich gefärbte Mergel sind die herrschenden Gesteine. Endlich ist noch ausser diesen beiden Zonen am westlichen Abfall des Ural ein Streifen steil aufgerichteter devonischer Schichten in einer der Länge des ganzen Gebirges fast gleichkommenden Erstreckung nachgewiesen worden. Bei Bogoslowsk am Ural sind mitteldevonische schwarze Kalke mit *Stringocephalus Burtini* gekannt.

* Vergl. Huxley in: Quart. Journ. Vol. XXII, 1861, p. 163 ff.; vergl. Beyrich: Über einen *Pterichthys* von Gerolstein. Zeitschr. d. D. geol. Ges. XXIX, 1877, p. 751 ff., t. 10.

** Vergl. Salter: On the upper old red sandstone and upper Devonian rocks. Quart. Journ. geol. Soc. XIX, 1863, p. 474 ff.

*** Als Diluvial-Geschiebe sind lose Stücke dieser russischen Devon-Gesteine über die norddeutsche Ebene bis nach Schlesien hin verbreitet. Vergl. Ferd. Roemer in Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1862, p. 614—617.

In den an dem Uchta-Flusse unter $63^1/_2{}^0$ N. Br. aufgeschlossenen „Domanik-Schiefern“ findet sich ein paläontologisch auffallend übereinstimmendes Äquivalent der Goniatiten-Schiefer von Büdesheim in der Eifel. Dieselben bestehen aus schwarzen von Naphtha durchdrungenen Schiefern, welche in grauen, lagenweise angeordneten Kalknieren primordiale Goniatiten, kleine schlanke *Orthoceras*-Arten und *Cardiola retro-striata*, umschliessen. (Vgl. M. V. K. Russia I, 413, 645.)

In Süd-Russland sind namentlich am Caucasus devonische Ablagerungen in bedeutender Ausdehnung durch Abich nachgewiesen worden.

Ferner sind am Bosporus und in Klein-Asien devonische Gesteine verbreitet. Die Ufer des Bosporus werden von Thonschiefern und Sandsteinen gebildet, welche nach ihren organischen Einschlüssen der Coblenzer Grauwacke gleichstehen *.

Auch in anderen Theilen von Asien sind devonische Gesteine bekannt geworden. So namentlich in China, wo v. Richthofen besonders in den Nord-Provinzen devonische Ablagerungen mit einer reichen fossilen Fauna in weiter Verbreitung aufgefunden hat.

In Afrika ist das Vorkommen devonischer Schichten sowohl im Norden des Continents, als auf dessen südlicher Spitze nachgewiesen worden. Im Norden durch die von Beyrich ** gemachte Bestimmung der von Overweg zwischen Tripoli und Murzuk am südlichen Abfalle der Hammada gesammelten Versteinerungen; im Süden durch die von mehreren Reisenden in Grauwacken-artigen Schichten des Cap-Landes gesammelten Versteinerungen ***.

In Nord-Amerika besitzen devonische Gesteine eine ausgedehnte Verbreitung, ja sogar eine viel grössere als in Europa. Man kennt sie sowohl in dem Apallachischen oder Atlantischen Gebiete der Vereinigten Staaten, wie auch im Flussgebiete des Missisippi und endlich auch in den noch weiter westlich gelegenen Theilen des Continents. Am bestimmtesten gegliedert und zugleich auch durch die Arbeiten der New-Yorker Staatsgeologen und namentlich J. Hall's am besten gekannt sind sie im westlichen Theile des Staates New-York. Mit geringer Neigung den obersten Gliedern der silurischen Formation gleichförmig aufliegend und ebenso gleichförmig von den untersten Schichten der Kohlen-Formation bedeckt, liefern sie hier durch ihre Lagerung den stratographischen Beweis für die Richtigkeit der ursprünglich nur auf paläontologische Merkmale begründeten Stellung der devonischen Formation zwischen die silurische und Kohlen-Formation. Sie stellen eine viele tausend Fuss mächtige Reihenfolge thoniger und sandiger Schichten dar, bei welcher im Vergleich mit der typischen Entwicklung devonischer Gesteine in Europa die Sparsamkeit rein kalkiger Schichten bemerkenswerth ist. Die untere Grenze gegen die silurischen Gesteine ist so wenig durch sehr auffallende Unterschiede des petrographischen oder paläontologischen Verhaltens bezeichnet, dass vielmehr die Bestimmung dieser Grenze einige Schwierigkeiten bietet.

* Vergl. de Tchihatchef: Le Bosphore et Constantinopel avec Perspectives des pays limitrophes; deuxième édition. Paris 1866. Chapitre XVII. Terrain Devonien 437—486; P. de Tchihatchef: Asie Mineure. Description physique de cette contrée. Paléontologie par A. d'Archiac, P. Fischer et E. de Verneuil. Paris 1866; avec Atlas (19 Tafeln).

** Bericht über die von Overweg auf der Reise von Tripoli nach Murzuk und von Murzuk nach Ghat aufgefundenen Versteinerungen von E. Beyrich, mit 3 Tafeln in: Monats-Berichte über die Verh. der Ges. für Erdkunde in Berlin Bd. IX, 1852, S. 154 ff. und daraus in: Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. IX, 1852, S. 143 ff.

*** Vergl.: Über einige paläozoische Versteinerungen des Cap-Landes von F. Sandberger im Jahrb. für Mineralogie etc. 1852, S. 581 ff.

Die New-Yorker Staatsgeologen haben die ganze Reihenfolge in eine Anzahl Gruppen oder Stockwerke getheilt und diese wieder in Unterabtheilungen. Dieselben heissen in aufsteigender Reihenfolge:

1) Oriskany sandstone (nach Oriskany, Oneida County, im Staate New-York benannt), eine nicht sehr mächtige Ablagerung grobkörniger kalkhaltiger Sandsteine mit einer fossilen Fauna, welche lebhaft an diejenige der Coblenzer Grauwacke (Spiriferen-Sandstein) am Rhein erinnert.

2) Upper Helderberg Group (nach dem Helderberg bei Albany im Staate New-York benannt). Bei vollständiger Entwicklung lässt dieselbe vier Glieder unterscheiden, nämlich:

a) Cauda-galli grit, d. i. schieferige dunkle thonige Sandsteine, die auf den Schichtenflächen mit eigenthümlich bogenförmig gerippten Körpern, dem sogenannten *Fucoides cauda-galli* bedeckt sind und in der Gegend von Albany eine Mächtigkeit von 50—60 Fuss haben.

b) Schoharie grit (nach Schoharie bei Albany benannt). Aus Schichten von feinkörnigem kalkigen Sandstein bestehend und zahlreiche Versteinerungen führend.

c) Onondaga limestone, d. i. versteinerungsarme Kalkstein-Schichten, im Staate New-York 30—50 Fuss mächtig.

d) Corniferous limestone, d. i. Kalkstein-Schichten mit Lagen von Hornstein-Knollen, 100—800 Fuss mächtig, reich an organischen Einschlüssen (*Dalmanites seleurus*, *Proetus crassi-marginatus*, *Conocardium trigonale*, *Nucleocrinus* (*Elaeacrinus*) *Verneuilii* u. s. w.).

3) Hamilton Group, nach Hamilton im Madison County im Staate New-York benannt und gegen 1200 Fuss mächtig. Besteht bei vollständiger Entwicklung aus drei Gliedern:

a) zu unterst Marcellus shale, d. i. schwarze Schiefer mit untergeordneten Kalkstein-Schichten, welche grosse Goniatiten (*Gon. expansus*) und Nautilen (*Naut. maximus*, *Naut. Marcellensis* u. s. w.) enthalten.

b) eigentliche Hamilton-Schichten, d. i. dunkle kalkig sandige Mergelschiefer mit zahlreichen Versteinerungen (*Homalonotus* (*Dipleura*) *Dekayi*, *Cryphaeus calliteles*, *Phacops bufo*, *Spirifer granulifer*, *Athyris spiriferoides*, *Atrypa reticularis*, *Grammysia Hamiltonensis*, *Heliophyllum Halli* u. s. w.). An manchen Orten wird der oberste Theil der Hamilton-Schichten durch den Tully limestone gebildet, d. i. eine dünne Kalkstein-Schicht, welche paläontologisch vorzugsweise durch *Rhynchonella venustula* Hall (*Atrypa cuboides* Sow.) bezeichnet wird.

c) Genessee slate (nach dem Genessee-Flusse im westlichen Theile des Staates New-York benannt), d. i. schwarze Schiefer mit wenigen organischen Einschlüssen, am Seneca-See 150 Fuss mächtig.

4) Portage Group, nach Portage im Staate New-York benannt, eine Aufeinanderfolge von Schiefern und schieferigen Sandsteinen von 1400 Fuss Mächtigkeit in der Nähe des Erie-Sees; zahlreiche Goniatiten, Crinoiden und Bivalven einschliessend.

5) Chemung group, d. i. Sandsteine und Schiefer, im westlichen Theile des Staates New-York 1500 Fuss mächtig, reich an organischen Einschlüssen, namentlich Brachiopoden (*Spirifer Verneuilii [Sp. disjunctus]* in verschiedenen Varietäten, *Produc-*

tus subaculeatus n. s. w.), Arten der Gattung *Pterinea*, grossen Goniatiten; auch ziemlich zahlreiche Landpflanzen (*Lepidodendron*, *Palaeopteris* n. s. w.) führend.

6. Catskill group (nach den Catskill Mountains im Staate New-York benannt). Rothe und grünliche Sandsteine und Conglomerate, im Staate New-York 3000 Fuss, in Pennsylvanien sogar 7600 Fuss mächtig, mit wenigen, fast nur aus Fischresten (*Holoptychius Americanus*, *H. Taylori* u. s. w.) bestehenden organischen Einschlüssen.

Bei dem Versuche einer Parallelisirung dieser einzelnen Glieder des amerikanischen Devon mit entsprechenden Abtheilungen der europäischen Devon-Formation stösst man auf bedeutende Schwierigkeiten und es zeigt sich eine sehr bemerkenswerthe Verschiedenheit. Denn wenn auch in dem Oriskany sandstone eine dem Unter-Devon zuzurechnende und im besonderen der Coblenzer Grauwacke des rheinischen Gebirges gleichzustellende Bildung leicht erkannt wird und andererseits die Portage-, Chemung- und Catskill-Gruppen nach ihren organischen Einschlüssen und nach ihrer Lagerung zusammen dem europäischen Ober-Devon augenscheinlich entsprechen, so fehlt dagegen in der amerikanischen Reihenfolge eine bestimmt als Mittel-Devon anzusprechende und dem Eifeler Kalke gleichzustellende Bildung. Nur in der Hamilton-Gruppe ist nach deren Stellung in der Reihenfolge ein Äquivalent des Eifeler Kalks zu suchen. Aber das paläontologische Verhalten ist ebenso wie das petrographische durchaus verschieden von demjenigen des Eifeler Kalks. Viele organische Formen der Hamilton-Gruppe, wie *Homalonotus* (*Dipleura*) *Dekayi*, *Cryphaeus calliteles* (sehr ähnlich dem *Cr. laciniatus*!), *Grammysia Hamiltonensis*, *Pterinea flabellum* (sehr ähnlich oder identisch der *Pt. fasciculata* Goldf.!) u. s. w. sind solche des Unter-Devon und im besonderen der Coblenzer Grauwacke. Wenige, wie *Spirifer mucronatus* und *Rhynchonella venustula* Hall (*Rhynchonella cuboides*), sind solche des Ober-Devon. Dürfte man den durch die letztere Art vorzugsweise bezeichneten Tully-Kalk (Tully limestone), welcher die oberste Lage der eigentlichen Hamilton-Schichten bildet, der nach dem Vorkommen derselben Art in Europa benannten Schichtenfolge (*Cuboides*-Schichten) gleichstellen, so würde unmittelbar unter dem Tully-Kalk der Paffrather Kalk (Stringocephalen-Kalk) zu suchen sein. Aber weder *Stringocephalus Burtini*, noch irgend ein anderes der denselben in Europa gewöhnlich begleitenden Fossilien, wie *Uncites gryphus*, *Megalodon cucullatus* n. s. w. ist in Amerika vorhanden. Ebenso fehlen die bezeichnenden Arten der Hauptmasse des Eifeler Kalks und der Calceola-Schiefer und namentlich *Calceola sandalina*. Selbst wenn man in Betracht zieht, dass in Nord-Amerika der mittlere Theil der devonischen Schichtenreihe nicht wie in Europa aus einer Kalkbildung besteht, sondern durch sandig thonige Ablagerungen gebildet wird, so bleibt die grosse Verschiedenheit des paläontologischen Verhaltens doch immer auffallend. Auch in Canada sind devonische Ablagerungen weit verbreitet. In der Gaspé-Bay an der Mündung des St. Lorenz-Flusses ist ein 10 000 Fuss mächtiges, nicht deutlich gegliedertes sandiges Schichten-System entwickelt, welches nur wenige thierische Reste, dagegen zahlreiche Landpflanzen enthält. Die unteren 3000 Fuss dieses Schichten-Systems werden zum oberen Silur gerechnet, während die übrigen 7000 Fuss der Gesammtheit der im Staate New-York entwickelten Abtheilungen der Devon-Formation gleichgestellt werden.

In Süd-Amerika sind devonische Ablagerungen namentlich aus Bolivia bekannt geworden. Unter den durch D. Forbes dort gesammelten Versteinerungen erkannte Salter (vergl. Quart. Journ. geol. tab. XVII, 1861, p. 65) namentlich *Phacops latifrons*.

Parallel-Gliederung der Devon-Formati

Belgien. Vergl. S. 37.	**Eifel.** Vergl. S. 35.	**Westphalen und Nassau.** Vergl. S. 38.
O b e r		
a. Clymenien-Stufe, d. i. Schichten mit Clymeni		
Calcaire d'Etroeungt, d. i. Kalksteine und Schiefer mit Clymenien, *Spirifer Verneuilii, Phacops latifrons* u. s. w., zugleich aber einzelne Kohlenkalk-Fossilien enthaltend. Psammites du Condroz, d. i. graue oder grünliche Sandsteine mit *Spirifer Verneuilii, Spirigera concentrica* u. s. w.	Graue Schieferthone mit *Cypridina* (*Entomis*) *serrato-striata* und *Posidonomya venusta* bei Oos unweit Büdesheim.	Kramenzel-Kalke (Nierenkalke) Enkeberges bei Brilon, Warstein u. s Kalkmergel mit *Clymenia subna lina* von Kirschhofen unweit Weilb Goniatiten-Schiefer von Nehden Brilon; Cypridinen-Schiefer, d. i. ro Schiefer mit *Cypridina* (*Ento serrato-striata* in Nassau.
b. Intumescens-Stufe, d. i. Schichten m		
Schistes de Famenne, d. i. Schieferthone mit *Spirifer Verneuilii, Rhynchonella bifida, Rh. Omaliusi, Rh. pugnus* u. s. w. Schistes de Matagne à Cardium palmatum, mit *Goniatites retrorsus, Cardiola retro-striata* (*Cardium palmatum*) u. s. w. Calcaire et schistes de Frasne, mit *Rhynchonella cuboides, Camarophoria formosa, Receptaculites Neptuni* u. s. w.	Goniatiten-Schiefer von Büdesheim, d. i. Mergelschiefer mit kleinen Goniatiten (*G. retrorsus, G. auris, G. primordialis*), *Bactrites gracilis, Cardiola retro-striata* u. s. w. Cuboides-Schichten, d. i. Dolomite und dolomitische Mergel bei Büdesheim mit *Camarophoria formosa, Spirifer Verneuilii, Avicula Neptuni, Rhynchonella cuboides* u. s. w.	Rotheisensteine und eisenschü Kalksteine mit zahlreichen primor len Goniatiten von Oberscheld in N san und Adorf im Waldeck'schen. Dunkele Dachschiefer westlich Brilon (Flinz von Dechen's).
M i t t e		
Paffrather Kal		
Calcaire de Givet, d. i. dunkel blaugrauer Kalkstein mit *Stringocephalus Burtini, Uncites gryphus, Megalodon cucullatus* u. s. w.	Massige, zur Felsbildung geneigte Dolomite oder graue Kalksteine mit *Stringocephalus Burtini, Uncites gryphus, Megalodon cucullatus* u. s. w	Versteinerungsreicher Briloner senstein; Kalksteine mit *Stringoceph lus Burtini, Uncites gryphus* etc Bensberg bei Cöln bis Brilon in W falen und in Nassau (Dietz, Villm u. s. w.).
Eifel		
Schistes à Calceoles, d. i. graue an der Luft zerfallende Mergelschiefer mit einzelnen festen Kalklinsen. Die Mergelschiefer reich an Versteinerungen (denselben Arten wie in den mergeligen Schichten der Eifel), namentlich *Calceola sandalina, Phacops latifrons, Spirifer speciosus, Sp. curvatus, Spirigera concentrica, Pentamerus galeatus, Orthis tetragona* u. s. w.	Graue korallenreiche Kalksteinbänke und Kalkmergel mit *Calceola sandalina* und einer reichen fossilen Fauna von Brachiopoden, Cephalopoden, Gasteropoden u. s. w.; zu unterst Schichten, welche mit *Spirifer cultrijugatus* (Gosselet's und Em. Kayser's Cultrijugatus-Stufe); zu oberst mit Crinoiden-Stielen erfüllte Kalkstein-Bank (Em. Kayser's „Crinoiden-Schicht").	Grauwacken-Schiefer, glimm reiche Grauwacken-Sandsteine u. d Mergel mit untergeordneten Kalkst Lagern, die Versteinerungen des E ler Kalks enthaltend (Grauwack artige Gesteine vom Alter des Eif Kalks im Süden des grossen rh nisch-westfäl. Kalk-Zuges); Lenn Schiefer v. Dechen's (Waldbröl, O Lenne-Thal, Bigge im Ruhr-Thal.
U n t e r		
Dumont's „Terrain Rhénan" mit den angeblich durch petrographische und paläontologische Merkmale unterschiedenen drei Unterabtheilungen: 1. Système Gedinnien (das unterste!), 2. Système Coblentzien u. 3. Système Ahrien.	Coblenzer Grauwacke (Spiriferen-Sandstein der Gebrüder Sandberger), mit *Spirifer macropterus, Chonetes sarcinulata, Leptaena dilatata*, Arten von *Pterinea, Homalonotus, Pleurodictyum problematicum* etc. von Prüm, Waxweiler, Daleiden etc.	Coblenzer Grauwacke Coblenz, Ems, Siegen, Giessen u. s mit Einschluss der Wissenbach Schiefer, d. i. schwarzen Da schiefern mit verkiesten Goniati und Orthoceren, *Homalonotus* sp. von Wissenbach u. dem Ruppach-Thal
V o r d e v o n i s c h		
Dumont's „Terrain Ardennais", d. i. ein aus Quarziten, krystallinischen Thonschiefern und Wetz-Schiefern bestehendes Schichten-System ohne bestimmbare organische Reste mit den Unterabtheilungen: 1. Système Devillien (das unterste!), 2. Système Revinien und 3. Système Salmien etc.	Versteinerungslose, zum Theil halb krystallinische Thonschiefer und Grauwacken im Hohen Venn, den Ardennen u. s. w. („Terrain Ardennais" Dumont's).	Versteinerungsleere halbkrystalli nische und krystallinische Schief gesteine und Quarzite des Taunus.

den Ländern ihrer Hauptentwicklung.

Harz. Vergl. S. 40.	Devonshire und Cornwall. Vergl. S. 46.	Nord-Amerika. Vergl. S. 50.
e v o n.		
d eigenthümlichen (nicht primordialen !) Goniatiten.		
Nierenkalke mit *Clymenia striata* bei omkerhalle im Oker-Thale. Cypridinenschiefer bei Lautenthal mit *pridina serrato-striata, Posidonomya ve-sta, Phacops cryptophthalmus* etc.	Grane und grünliche Schiefer mit Nierenkalken von Petherwin in Cornwall mit Clymenien, Goniatiten und *Spirifer Verneuilii.*	6. Catskill Group, d. i. rothe und grünliche Sandstein-Conglomerate, mit *Holoptychius Americanus, Noeggerathia obtusa* etc. 5. Chemung Group, d. i. Sandsteine und Schiefer mit *Spirifer Verneuilii, Productus subaculeatus*, grossen Goniatiten und Landpflanzen (*Lepidodendron, Palaeopteris* u. s. w.). 4. Portage Group, d. i. Schiefer und dünn geschichtete Sandsteine mit Goniatiten, Crinoiden und Bivalven.
mordialen Goniatiten (ohne Clymenien!).		
Schwarzer Kalk von Altenau mit kleinen mordialen Goniatiten, *Cardiola retrostriata* s. w. Versteinerungsreicher massiger Kalk von md mit *Goniatites intumescens, Rhyn-nella cuboides* etc.	Goniatiten-Schiefer von Saltern Cove unweit Terbay in Devonshire, d. i. rothe Schieferthone mit *Goniatites retrorsus, G. auris, Bactrites Schlotheimi, Cardiola retro-striata* etc. (vergl. J. E. Lee: in Geol. Mag. 1877. p. 100. 102, t. V).	3 Hamilton Group a. Genessee shale, d. i. Schiefer mit wenigen organischen Einschlüssen, b. eigentliche Hamilton-Schichten, d. i. dunkle kalkig-sandige Mergelschiefer mit zahlreichen Versteinerungen (*Homalonotus* (*Dipleura*) *Dekayi, Cryphaeus calliteles, Phacops bufo, Spirifer mucronatus, Grammysia Hamiltonensis* etc.); zu oberst gewöhnlich vom Tully limestone bedeckt, d. i. Kalkstein mit *Rhynchonella cuboides*.
e v o n.		
tringocephalen-Kalk).		
Eisenschüssige Kalksteine mit *Stringo-halus Burtini* der Grube Weinschenke d des Kehrzu bei Buntebock unweit Claus-al.	Hellgrane Kalkstein-Schichten von Newton Bushel, Plymenth, Bradley u. s. w. mit *Stringocephalus Burtini, Megalodon cucullatus* etc.	c. Marcellus shale, d. i. Schiefer mit faustgrossen Goniatiten (*Gon. expansus*) und Nautilen,
a l k.		
Schwarze Schiefer mit *Phacops latifrons*, niatiten, *Orthoceras* (*Bactrites*), *Acidaspis rrida, Cyphaspis spinulosa, Proetus Bar-ndei, Coccosteus Hercynicus* etc. (Wissen-cher Schiefer A. Roemer's). Gelblich-grane Mergelschiefer mit kalki-n Zwischenlagen, zahlreiche Bryozoen, ner *Calceola sandalina, Phacops latifrons, rebratula lepida* etc. einschliessend, am halker-Teiche, am Auerhahn, im Birkenthale s. w. („Calceola-Schiefer" A. Roemer's).	Gelbliche Schiefer, reich an *Fenestella, Leptaena depressa* und *L. interstrialis* am Park von Ogwell-House (vergl. A. Roemer i. Jh. 1853, 812).	2. Upper Helderberg Group a. Corniferous limestone, d. i. Hornsteinknollen führender Kalk mit *Dalmanites selenurus, Proetus crassimarginatus, Conocardium trigonale* etc. b. Onendaga limestone, c. Schoharie grit, d. Cauda-galli grit, d. i. dunkele schieferige Sandsteine mit eigenthümlich bogenförmig gerippten Eindrücken (*Fucoides cauda-galli*) auf den Schichtflächen bedeckt.
e v o n.		
Granwacken-Sandsteine des Kahleberges, r Schalke und des Rammelsberges, *Cteno-inus typus, Homalonotus Barrandei, H. Ah-ndi, H. punctatus* u. s. w.; „Normales Unter-von" von Beyrich, Lossen, Kayser u. s. w. s östlichen Harze.	Sandige Thonschiefer von Looe in Cornwall mit *Orthis laticosta, Spirifer cultrijugatus, Pleurodictyum problematicum* u. s. w. und Schiefer von Meadsfoot Sands bei Torquay mit *Homalonotus*.	1. Oriskany sandstone, d. i. grobkörnige Sandstein-Schichten, mit zahlreichen Brachiopoden (*Rensselaeria ovoides, Eatonia pumila, Spirifer arenosus, Orthis hipparionyx* u. s. w.), Lamellibranchiaten und Gasteropoden.
n t e r l a g e.		
	Krystallinische Schiefer in Cornwall.	Lower Helderberg Group.

Organischer Charakter der devonischen Formation.

Das allgemeine Gepräge der devonischen Fauna ist demjenigen der silurischen noch ähnlich. Namentlich sind die Geschlechter der wenigstens in kalkigen Schichten gewöhnlich den Hauptbestandtheil der Faunen bildenden Anthozoen oder Korallen und der Brachiopoden in beiden grossentheils identisch. Die fossile Fauna der Kalkschichten der Insel Gotland schien den älteren Beobachtern so übereinstimmend mit derjenigen des Eifeler Kalks, dass sie auch beide Ablagerungen für gleichalterig hielten. Die genauere Vergleichung hat freilich gelehrt, dass nur sehr wenige Arten beiden Bildungen gemeinsam sind und auch manche Geschlechter einer jeden von beiden eigenthümlich sind. Im Allgemeinen ist die Zahl der der Devon-Formation eigenthümlichen Thiergeschlechter viel geringer als diejenige der ausschliesslich silurischen.

Die devonische Anthozoen-Fauna setzt sich wie die silurische vorzugsweise aus Arten der beiden grossen Abtheilungen der *Zoantharia rugosa* und der *Zoantharia tabulata* zusammen. Aus der ersteren Abtheilung sind es ebenso wie in jener die Cyathophylliden, welche vorherrschen und von der *Zoantharia tabulata* sind *Favosites* (*Calamopora*), *Alveolites*, *Heliolites* und *Syringopora* ebenso wie dort die wichtigsten Geschlechter. Es fehlt freilich die bemerkenswerthe Gattung *Halysites* (*Catenipora*) und deren Abwesenheit bildet eines der ausgezeichnetsten negativen Merkmale der devonischen Anthozoen-Fauna.

Die den Sertularien verglichene Ordnung der Graptolithiden, welche mit grösster Formenmannigfaltigkeit und in staunenswerther Fülle der Individuen durch alle Abtheilungen der Silur-Formation sich verbreitet, ist ebenfalls verschwunden.

Die Echinodermen sind wie in der Silur-Formation vorzugsweise durch Crinoiden vertreten, und zwar ächte Crinoiden oder Aktinoideen. Die Geschlechter sind grossentheils dieselben wie im Silur. Eigenthümlich devonisch sind die Gattungen *Cupressocrinus* und *Ctenocrinus*. Die Cystideen, welche in der Silur-Formation mit so grosser Formenmannigfaltigkeit auftreten, sind hier bereits erloschen. Die Blastoideen endlich haben hier zwar bei Weitem noch nicht die Bedeutung wie im Kohlenkalk, aber sind doch bereits durch einzelne kleine Formen des typischen Geschlechtes *Pentatrematites* und die ausschliesslich devonische Gattung *Nucleocrinus* (*Elaeocrinus*) vertreten.

Unter den Mollusken sind zwar die Brachiopoden und Cephalopoden auch hier noch vorherrschend, aber es sind doch schon Arten aus anderen Abtheilungen und namentlich der Gasteropoden und Lamellibranchiaten beigesellt. *Spirifer*, *Orthis*, *Leptaena*, *Atrypa* und *Pentamerus* gehören auch hier noch wie im Silur zu den wichtigsten Brachiopoden-Geschlechtern. Langgeflügelte Spiriferen sind namentlich häufig und gehören zu den bezeichnenden organischen Formen. *Stringocephalus*, *Uncites* und *Davidsonia* sind ausschliesslich devonische Geschlechter.

Die Cephalopoden sind vorzugsweise durch Geschlechter vertreten, welche bereits in der oberen Abtheilung der silurischen Formation das Maximum ihrer Entwickelung gehabt haben. Das gilt namentlich von *Orthoceras*, *Cyrtoceras*, *Gyroceras*, *Phragmoceras* und *Gomphoceras*. Eigenthümlich sind *Goniatites* und *Clymenia*. Die erstere dieser letzten beiden Gattungen hat zwar schon in gewissen obersilurischen Schichten Böhmen's einige Vertreter, aber abgesehen davon, dass diese Schichten möglicher Weise schon zum Devon gehören, ist das Vorkommen ein ganz beschränktes. Die Hauptentwickelung fällt durchaus in das Devon und namentlich in dessen oberer Abtheilung sind sie in

solcher Mannigfaltigkeit der Formen und in solcher Häufigkeit der Individuen verbreitet, dass sie zu den bezeichnendsten organischen Formen dieser Schichten gehören. Als erste und einfachste Form der in den jüngeren Formationen zu so ausserordentlicher Bedentung gelangenden Ammoneen knüpft sich an die Gattung *Goniatites* noch ein besonderes Interesse. Die Gattung *Clymenia*, durch die constante Lage des Sipho an der concaven Seite der Umgänge vor den anderen Nautileen ausgezeichnet, ist mit zahlreichen Arten durchaus auf das oberste Niveau der Formation unmittelbar unter dem Kohlenkalke beschränkt.

Die Gliederthiere oder Arthrozoen sind wie im Silur vorzugsweise durch Trilobiten vertreten. Die Hauptentwickelung dieser merkwürdigen Thiere ist freilich schon entschieden vorüber. Die Zahl der Arten und Geschlechter ist ungleich geringer als im Silur. Dabei sind die Geschlechter durchaus solche, welche schon in der Silur-Formation auftreten und in dieser auch bereits das Maximum ihrer Entwicklung haben, wie *Homalonotus*, *Phacops*, *Proetus*, *Harpes*, *Ceraurus* (*Cheirurus*) und *Bronteus*. Alle diese Geschlechter erscheinen in der Devon-Formation gewissermassen nur noch mit ihren Ausläufern und erlöschen vor dem Ende derselben. *Phacops latifrons* ist der bekannteste und am weitesten verbreitete Trilobit.

Von anderen Abtheilungen der Crustaceen haben nur etwa noch die Ostrakoden einige Bedeutung. Die kleinen feingestreiften Schalen von *Entomis serrato-striata* R. Jones (*Cypridina serrato-striata* G. et F. Sandberger) erfüllen gewisse zum Ober-Devon gehörende Schiefer in Nassau (Cypridinen-Schiefer). Von Insekten und Arachniden haben sich bisher nur ganz vereinzelte sparsame Reste gefunden.

Die Wirbelthiere sind nur durch Fische vertreten. Diese erscheinen aber mit einer solchen Mannigfaltigkeit eigenthümlicher, von den Fischen der jüngeren Formationen und der Jetztwelt durchaus abweichender Formen, dass mehr als durch irgend eine andere Abtheilung von Thieren die devonische Fauna durch diese Fischreste ihr besonderes Gepräge erhält. Es ist vor allem die Familie der Placodermen mit den Gattungen *Asterolepis* (*Pterichthys*), *Coccosteus* und *Chelyophorus*, welche an der Zusammensetzung dieser ichthyologischen Fauna einen Hauptantheil hat. Demnächst spielen auch die Familien der Cephalaspiden, der Saurodipterinen, der Dendrodonten, Glyptolepiden und Cheirolepiden eine wichtige Rolle. Freilich ist es nur der Old red in England, Schottland und Russland, in welchem diese Fischreste in grösserer Häufigkeit vorkommen. Die typisch devonischen Schichten, wie diejenigen am Rhein und in Devonshire, haben bisher nur vereinzelte und sparsame Reste solcher Fische geliefert.

Die Flora der Devon-Periode ist von verhältnissmässig geringem Interesse. Fucoiden oder Meerestange kommen zwar zuweilen in grosser Häufigkeit vor, wie z. B. der *Haliserites Dechenianus* in den Thonschiefern der Coblenzer Grauwacke. Aber meistens ist die Erhaltung dieser Fucoiden so unvollkommen und die Mannigfaltigkeit der Formen so beschränkt, dass sich nur ein geringeres Interesse an dieselben knüpft. Landpflanzen sind bisher nur von vereinzelten Fundorten und in beschränkter Zahl der Arten vorgekommen. Die Ordnungen und Familien, denen sie angehören, sind solche, welche in der folgenden Carbon-Formation sich in grösster Entwicklung zeigen, nämlich Lepidodendreen, Calamiten, Farne (*Filices*) und Coniferen. Zu solcher Üppigkeit des Wachsthums, dass die Anhäufung der Individuen zur Bildung von Steinkohlenflötzen Veranlassung gegeben hätte, scheint aber die devonische Land-Flora nirgends gelangt zu sein.

III. Die Carbon- oder Steinkohlen-Formation.

Diese Formation begreift die zuweilen über 10 000 Fuss mächtige Aufeinanderfolge von Kalksteinen, Conglomeraten, Thonschiefern, Schieferthonen und Kohlenflötzen, welche auf den obersten Schichten der Devon-Formation aufruht und von den untersten der Permischen oder Zechstein-Formation bedeckt wird. Das Vorkommen der bei weitem wichtigsten Ablagerungen mineralischer Kohle in dieser Formation rechtfertigt deren Benennung. Gewöhnlich ist die Grenze der Formation nach unten ohne Schwierigkeit zu bestimmen, da der meistens die unterste Abtheilung der Formation bildende Kohlenkalk durch petrographische und paläontologische Merkmale gleich bestimmt von den obersten devonischen Schichten sich unterscheidet. Nach oben ist namentlich da, wo, wie in den meisten Theilen von Deutschland, das Rothliegende ungleichförmig auf den obersten Schichten der Formation aufruht, die Grenze zwischen den beiden Formationen so auffallend wie möglich. Wo dagegen, wie in der Gegend von Saarbrücken, die Schichten des Rothliegenden auf den obersten Schichten der Steinkohlen-Formation gleichförmig aufliegen und wie diese aus Schieferthonen und Sandsteinen bestehen, da sind die beiden Formationen durch die unmerklichsten Übergänge mit einander verbunden und die Grenzbestimmung zwischen beiden ist schwierig und lediglich von paläontologischen Erwägungen abhängig.

Gliederung.

Als allgemein gültig ergeben sich zunächst zwei Hauptabtheilungen der Formation, nämlich eine untere kalkige, nur Meeresthiere einschliessende — der Kohlenkalk („mountain limestone" oder „carboniferous limestone" der Engländer) — und eine obere thonig-sandige, vorzugsweise Landpflanzen und einzelne Süsswasser- und Landthiere enthaltende Abtheilung — das eigentliche oder produktive Kohlengebirge („coal measures" der Engländer), welches vorzugsweise die Kohlenflötze einschliesst. Was nun die weitere Gliederung dieser beiden Hauptabtheilungen betrifft, so lässt zwar zunächst der Kohlenkalk in verschiedenen Ländern Europa's und Amerika's mehrere petrographisch und paläontologisch wohl bezeichnete Stockwerke erkennen, aber eine allgemeine Gültigkeit steht denselben nicht zu, sondern in jedem Gebiete ist die Entwicklung mehr oder weniger eigenthümlich.

In vielen Gegenden Europa's wird der Kohlenkalk durch ein sandig-thoniges Schichten-System von ganz verschiedenem petrographischem und paläontologischem Verhalten vertreten. Man hat dasselbe nach einer englischen Lokalbenennung Culm-Bildung genannt. Dunkele Grauwacken-Sandsteine, Grauwacken-Conglomerate, Thonschiefer und Kieselschiefer sind die herrschenden Gesteine. Während der Kohlenkalk durchaus vorherrschend aus kalkigen Schichten besteht, so ist für die Culm-Bildung gerade die Abwesenheit rein kalkiger Gesteine im Ganzen bezeichnend. Während ferner der Kohlenkalk nur Meeresthiere enthält, so sind die bezeichnendsten organischen Reste der Culm-Bildung Landpflanzen, wie namentlich *Calamites radiatus* und *Lepidodendron (Sagenaria) Veltheimiana*. Daneben sind freilich auch einzelne Meeresthiere vorhanden und zwar solche, welche wie *Goniatites sphaericus, G. mixolobus* und *Orthoceras scalare* auch im Kohlenkalke vorkommen. Aber ihre Artenzahl ist gering und sie sind nur auf

einzelne Lagen beschränkt; das bezeichnendste Fossil ist *Posidonomya Becheri*, deren papierdünne concentrisch-gerippte Schalen gewisse schieferige Schichten (Posidonomyen-Schiefer) ganz erfüllen. Allgemein ergibt sich für die Culm-Bildung in ihrem Verhältniss zum Kohlenkalk der Satz, dass sie die vorherrschend aus sandigen und thonigen Gesteinen zusammengesetzte lakustre Facies der unteren oder subcarbonischen Abtheilung der Steinkohlen-Formation darstellt.

Die obere Abtheilung (eigentliches oder produktives Kohlengebirge; „coal measures" der Engländer) lässt gewöhnlich keine petrographisch ausgezeichnete Abtheilung erkennen, sondern erscheint als eine fast gleichartige, zuweilen mehrere tausend Fuss mächtige Aufeinanderfolge von wechselnden Sandsteinen und Schieferthonen mit in grösserer oder geringerer Zahl eingeschalteten Kohlenflötzen. Man hat zwar verschiedene Versuche gemacht, mehrere einzelne Abtheilungen in der ganzen Aufeinanderfolge zu unterscheiden, aber bisher haben sich solche Gliederungen immer nur für mehr oder minder beschränkte Gebiete als gültig erwiesen und eine allgemein gültige Classification wurde bisher nicht ermittelt. Man hat für die Unterscheidung einzelner Abtheilungen bisher vorzugsweise die Vertheilung der fossilen Pflanzenarten benutzt. Vielleicht wird es später mit Hülfe der Reste von Meeresthieren, welche in einzelnen Lagen vieler Kohlenmulden vorkommen, gelingen, eine allgemein gültige Gliederung festzustellen, denn es ist mit Sicherheit anzunehmen, dass die marine Fauna in den einzelnen Epochen der jüngeren Kohlenzeit eine grössere Gleichartigkeit über weite Gebiete besass, als die von lokalen Einflüssen jedenfalls mehr abhängige Land-Flora.

Geographische Verbreitung und Entwicklung im Einzelnen.

Die Steinkohlen-Formation steht in Bezug auf Allgemeinheit der Verbreitung den beiden vorhergehenden Formationen keineswegs nach. Ihre Ablagerungen finden sich in den verschiedensten Ländern der Erde; in den gemässigten Zonen wie in der äquatorialen und der arktischen. Im Ganzen ist das petrographische und paläontologische Verhalten über die weitesten Entfernungen auffallend gleich bleibend, so dass auf eine grosse Gleichartigkeit der klimatischen und allgemeinen physischen Bedingungen auf der ganzen Erdoberfläche während der Kohlen-Periode geschlossen werden muss.

In Europa besitzt die Formation zunächst in Deutschland eine ansehnliche Verbreitung. Sie bildet hier eine Anzahl grösserer und kleinerer Kohlenmulden mit zum Theil bedeutendem Kohlenreichthum. Zuerst kommen hier diejenigen in Betracht, welche an dem Umfange des aus devonischen Gesteinen zusammengesetzten rheinisch-westfälischen Schiefergebirges erscheinen und sich an dasselbe anlehnen, nämlich das Saarbrücker oder pfälzische Steinkohlengebirge, dasjenige von Stolberg und Eschweiler und das westfälische Kohlengebirge.

In dem Saarbrücker Kohlengebirge ist die Entwicklung insofern unvollständig, als nur die aus Schieferthonen, Sandsteinen, Quarzconglomeraten und Kohlenflötzen zusammengesetzte obere Abtheilung der Formation vorhanden ist und, indem diese mit ungleichförmiger Lagerung unmittelbar an die devonischen Grauwacken des Hundsrücks sich anlagert, der Kohlenkalk oder der Culm durchaus fehlt. Sehr bemerkenswerth ist auch die enge Verbindung, in welcher hier das Kohlengebirge zu dem Rothliegenden steht. Ohne

* Vergl. Ferd. Roemer: Geologie von Oberschlesien, p. 57.

jede Änderung des petrographischen Verhaltens und der Lagerung gehen die obersten Schichten des Kohlengebirges in die untersten des Rothliegenden unmerklich über. In der That wurden früher die Schichten des letzteren, wie namentlich diejenigen von Lebach, zum Kohlengebirge gerechnet und lediglich die Natur der organischen Einschlüsse hat veranlasst sie davon zu trennen und der permischen Formation zuzuweisen. E. Weiss * ist auf Grund mehrjähriger Untersuchungen zu der nachstehenden Eintheilung des ganzen Schichtensystems gelangt.

Gliederung des Saarbrücker Steinkohlen-Gebirges und des Rothliegenden nach E. Weiss.

5. Zone des oberen Rothliegenden. Schichten von lebhaft rother Färbung. Conglomerate häufig. Kohlenflötze fehlend. Von Versteinerungen ausser verkieseltem Holze an einer einzigen Stelle nichts bekannt.

4. Zone des mittleren Rothliegenden = Lebacher Schichten. Die Schichten theils grau, theils roth; einzelne Kalkschichten und Arkosen. Bauwürdige Kohlenflötze fehlend. Von Thierresten namentlich in den tieferen Schichten häufig Arten der Fischgattungen *Acanthodes*, *Amblypterus*, *Rhabdolepis*, *Xenacanthus* und *Palaeoniscus*, der Labyrinthodonten-Gattung *Archegosaurus* und der Crustaceen-Gattung *Gampsonyx*; von Pflanzen namentlich *Walchia piniformis*, *Alethopteris conferta* und verkieselte Hölzer enthaltend.

3. Zone des unteren Rothliegenden = Cuseler Schichten. Die Schichten theils roth, theils grau; kalkige Lagen nicht selten. Arkosen häufig. Kohlenflötze sehr sparsam. Von Versteinerungen namentlich Arten der Gattungen *Amblypterus*, *Rhabdolepis*, *Anthracosia* und *Estheria* führend. Dagegen die Gattungen *Acanthodes*, *Xenacanthus*, *Palaeoniscus* und *Archegosaurus* fehlend. Neben Leitpflanzen des Rothliegenden auch Pflanzenarten des Steinkohlen-Gebirges.

2. Zone des oberen Steinkohlen-Gebirges = Ottweiler Schichten. Die Schichten von grauer, grossentheils auch noch von rother Färbung; auch kalkige und conglomeratische Schichten nicht selten. Im oberen Theile arm an Kohlenflötzen, nach unten reicher. Die Pflanzen durchaus vorherrschend solche des ächten Steinkohlen-Gebirges, namentlich Farne, Lepidodendren und Stigmarien. Selten *Walchia*. Von Thieren namentlich Arten der Gattungen *Amblypterus*, *Rhabdolepis*, *Anthracosia* und *Estheria*. Für die Schichten an der Basis *Leaia Baentschiana* bezeichnend.

1. Zone der mittleren Steinkohlen-Formation = Saarbrücker Schichten. Reich an Kohlenflötzen. Die Gesteine grau, zum Theil auch roth. Kalkige Schichten selten. Arkosen fehlend. Mit reicher Steinkohlen-Flora von Farnen, Lepidodendren, Sigillarien und Calamarien.

* Vergl. E. Weiss: Fossile Flora der jüngsten Steinkohlen-Formation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. Heft 1. Bonn 1869, p. 6.

Das Steinkohlen-Gebirge in der Gegend von Stolberg und Eschweiler zeigt eine vollständigere Entwicklung. Hier ist die untere Abtheilung in der Form des Kohlenkalks, welcher den jüngsten devonischen Gesteinen gleichförmig aufgelagert ist, in typischer Weise entwickelt und darüber folgt die flötzführende obere Abtheilung. Übrigens ist dieses Kohlengebirge in der Gegend von Aachen lediglich der nordöstliche Ausläufer des ausgedehnten Belgischen Steinkohlen-Gebirges, von dessen Entwicklung weiterhin die Rede sein wird.

In dem Fortstreichen der Schichten von Eschweiler gegen Nord-Ost folgt auf der rechten Rheinseite angelehnt an den Nordabfall des devonischen Schiefergebirges das Westfälische Steinkohlengebirge oder Kohlengebirge der Ruhr. Auch hier sind beide Abtheilungen der Formation entwickelt. Die untere erscheint in der Form des Kohlenkalks freilich nur in dem westlichsten Abschnitte zwischen Düsseldorf und Elberfeld, wie namentlich in den grossen Steinbrüchen von Ratingen nördlich von Düsseldorf. Weiter östlich wird er durch ein gegen 1000 Fuss mächtiges Schichtensystem von Grauwacken, Thonschiefern, Kieselschiefern und plattenförmigen Kalksteinen ersetzt, welches paläontologisch vorzugsweise durch das Vorkommen von *Posidonomya Becheri* bezeichnet wird. Nicht nur bis zur Nordost-Ecke des Westfälischen Schiefergebirges bei Stadtberge im Diemel-Thale reicht die so ausgebildete Culm-Bildung, sondern von dem letzteren Punkte erstreckt sie sich am Ostrande des Gebirges noch weit gegen Süden und erscheint wieder in Nassau, wo z. B. am Geistlichen Berge bei Herborn die Thonschiefer mit *Posidonomya Becheri* in typischer Weise entwickelt sind.

Die obere Abtheilung des Westfälischen Kohlengebirges beginnt mit dem flötzleeren Sandsteine, d. i. einer mächtigen Aufeinanderfolge von Sandsteinen und sandigen Schiefern ohne Kohlenflötze. Erst darüber folgt das eigentliche flötzreiche Kohlengebirge, welches namentlich bei Essen, Bochum und Dortmund zu einem grossartigen Kohlenbergbau Veranlassung giebt.

Durch einen weiten Zwischenraum von dem Kohlengebirge an der Ruhr getrennt, aber doch wohl zu derselben Kohlenmulde gehörend, treten bei Ibbenhüren und am Piesberge bei Osnabrück beschränkte Partien des flötzführenden oberen Kohlengebirges zwischen jüngeren triasischen und jurassischen Gesteinen inselartig hervor.

Am Harze besitzen Gesteine der unteren Abtheilung in der Form der Culm-Bildung eine weite Verbreitung. Grauwacken-Sandsteine, Grauwacken-Conglomerate, Thonschiefer und Kieselschiefer mit *Posidonomya Becheri*, *Goniatites sphaericus*, *Calamites radiatus* und *Lepidodendron Veltheimianum* setzen einen grossen Theil des nordwestlichen Oberharzes zusammen und bilden namentlich auch die Schichtenfolge, in welcher die silberhaltigen Bleierz-Gänge von Clausthal und Zellerfeld aufsetzen.

Die obere Abtheilung oder das produktive Kohlengebirge kennt man nur in einer kleineren Partie bei Ilfeld am südlichen Harzrande. Kohlenflötze und eine reiche fossile Flora bezeichnen es deutlich als solches. Von ganz beschränkter Verbreitung sind auch die Partien des Kohlengebirges von Wettin und Löhejün bei Halle. Man unterscheidet dort wohl eine flötzarme untere und eine flötzreiche obere Abtheilung, aber Kohlenkalk oder Culm tritt dort nicht zu Tage.

Gleichfalls von ganz beschränkter Verbreitung sind die Partien des produktiven Steinkohlengebirges im Thüringer Walde. Am bekanntesten sind darunter diejenigen von Manebach und Kammerberg westlich von Ilmenau. Zahlreiche bezeichnende Kohlen-

pflanzen sind schon durch Schlotheim von dort beschrieben worden. Nach Geinitz beweisen diese und andere dort vorkommende Pflanzen die Zugehörigkeit zur obersten Stufe des produktiven Kohlengebirges.

Im östlichen Theile des Thüringer Waldes, wie namentlich in der Gegend von Saalfeld und von Gera, und im Fichtelgebirge ist vorzugsweise die untere Abtheilung der Formation in der Form des Culm entwickelt. Im Fichtelgebirge hat man mehrere Glieder darin unterschieden. Kalkige Schichten mit den bezeichnenden Fossilien des Kohlenkalks sind dort sandigen Gesteinen mit *Archaeocalamites radiatus* und anderen Leitpflanzen des Culm untergeordnet *.

Eine ansehnliche Verbreitung besitzt das Kohlengebirge im Königreiche Sachsen. Es tritt hier in mehreren Becken von zum Theil erheblich verschiedener Entwicklung auf. Dasjenige von Zwickau ist unter diesen nach seinem Kohlenreichthum bei weitem das bedeutendste. Nur die Schichten des oberen oder produktiven Kohlengebirges sind hier entwickelt.

Durchaus abweichend verhalten sich die Kohlenbassins von Hainichen und Ebersdorf. Die Kohlenflötze dieses Beckens werden nach Geinitz vorzugsweise durch die Stämme und Zweige von *Lepidodendron* (*Sagenaria*) *Veltheimiana*, eine weit verbreitete Leitpflanze des Culm, gebildet, und auch die übrigen Pflanzen, welche in den die Flötze einschliessenden Schichten vorkommen, sind, wie namentlich *Knorria imbricata, Sphenopteris distans* und *Archaeocalamites radiatus* (*Calamites transitionis*), bekannte Arten der Culm-Bildung. Wir haben hier also Kohlenmulden der Culm-Bildung vor uns, während sonst die Culm-Bildung keine bauwürdigen Kohlenflötze zu enthalten pflegt.

Die übrigen sächsischen Kohlenbassins, nämlich dasjenige von Flöha und Glücksberg und dasjenige des Plauenschen Grundes bei Dresden gehören wieder dem oberen oder ächten produktiven Kohlengebirge an.

Als Ergebniss seiner Untersuchungen über die Vertheilung der fossilen Pflanzen in den sächsischen Kohlenbassins hat Geinitz ermittelt, dass abgesehen von der Culm-Flora in dem Becken von Hainichen und Ebersdorf, vier verschiedene über einander folgende Vegetationsgürtel sich unterscheiden lassen, welche er nach der in einem jeden vorherrschenden Pflanzenform in aufsteigender Reihenfolge als Sigillarien-Zone, Calamiten-Zone, Annularien-Zone und Farnen-Zone bezeichnet **. Vorzugsweise wurde diese Eintheilung auf Beobachtungen im Zwickauer Kohlenbassin gegründet.

Die Sigillarien-Zone, welcher die das Planitzer Flötz einschliessenden Schichten angehören, wird hier ausser durch Arten der Gattung *Sigillaria* (*S. oculata, S. Cortei, S. oculata, S. intermedia, S. tesselata* und *S. cyclostigma*) vorzugsweise bezeichnet durch zwei Arten der Gattung *Lepidodendron* (*Sagenaria*), nämlich *Lepid. dichotomum* und *Lepid. rimosum*, ferner verschiedene Farne, wie *Neuropteris auriculata, Dictyopteris Brongniarti, Alethopteris pteroides* und ganz besonders *Sphenopteris coralloides, Schizopteris anomala, Dictyopteris neuropteroides* und *Alethopteris erosa*, und endlich einige Calamarien, wie namentlich *Asterophyllites foliosus, Aster. rigidus* und *Equisetites priscus*.

Die Calamiten-Zone, welcher die das Russkohlenflötz einschliessenden Schichten

* Vergl. oben S. 44.

** Vergl. Geinitz: Geognostische Darstellung der Steinkohlen-Formation in Sachsen. Leipzig 1856, p. 83; derselbe: Die Steinkohlen Deutschland's und anderer Länder. Bd. 1, p. 29.

angehören, enthält als die häufigsten und bezeichnendsten Formen *Calamites Suckowii*, *C. cannaeformis* und *C. approximatus*. Auch *Stigmaria ficoides* tritt zum Theil massenhaft auf. Dagegen fehlen die Farne fast ganz.

Die Annularien-Zone begreift die das Neukohlenflötz und das Schichtenkohlenflötz oder Hoffnungsflötz einschliessenden Schichten. *Annularia longifolia* ist die bezeichnendste Pflanze. Gewisse Lagen des Schichtenkohlenflötzes werden vorzugsweise durch diese Pflanze nebst *Annularia sphenophylloides* und *Sphenophyllum emarginatum* gebildet. Sigillarien und Lepidodendren sind sparsam. Etwas mehr treten die Farne hervor. *Sphenopteris cristata*, *Odontopteris Reichiana*, *Neuropteris auriculata*, *Dictyopteris Brongniarti*, *Cyatheites Miltoni* und *Cyath. dentatus* sind vorzugsweise häufige Arten.

Die Farnen-Zone begreift die die sechs obersten bauwürdigen Flötze der Mulde einschliessenden Schichten. Die Farne sind hier nicht blos nach Zahl der Arten, sondern vorzugsweise auch nach der Fülle der Individuen die durchaus vorherrschende Pflanzenform. Die häufigsten Arten sind: *Sphenopteris irregularis*, *Sph. macilenta*, *Sph. Bronni*, *Sph. tridactylites*, *Sph. lanceolata*, *Hymenophyllites stipulatus*, *Schizopteris Gutbieriana*, *Odontopteris Reichiana*, *O. Britannica*, *Neuropteris auriculata*, *N. acutifolia*, *Cyatheites arborescens*, *C. Candolleanus*, *C. unitus*, *C. villosus*, *C. dentatus*, *C. Miltoni*, *Alethopteris aquilina*, *A. mertensioides*, *A. nervosa* und *A. Pluckenetii*. Sigillarien und Lepidodendren kommen nur vereinzelt vor. Von den Calamarien ist *Equisetites infundibuliformis* eine Leitpflanze. Auch *Calamites approximatus* ist häufig.

Dieselben Zonen glaubt Geinitz in gleicher Aufeinanderfolge und auch in anderen Kohlenmulden als den sächsischen nachweisen zu können.

Auch Schlesien besitzt zwei bedeutende Kohlenbassins, nämlich das Niederschlesische oder Waldenburger und das Oberschlesische Steinkohlengebirge.

Das erstere, im Osten an den Gneiss des Eulengebirges sich anlehnend und mit seinem westlichen Flügel weit nach Böhmen hineinreichend, nimmt einen bedeutenden Flächenraum in der Gebirgserhebung der Sudeten ein. Beide Abtheilungen der Formation sind in diesem Becken entwickelt. Die untere vorzugsweise in der Form des Culm. Ein mächtiges Schichtensystem von Grauwacken-Sandsteinen und Grauwacken-Conglomeraten mit *Archaeocalamites radiatus* (*Calamites transitionis*) und anderen bezeichnenden Culm-Pflanzen verbreitet sich nämlich im Norden des Beckens über einen ausgedehnten Flächenraum zwischen Landshut, Kupferberg und Freiburg. Der Kohlenkalk dagegen erscheint nur an vereinzelten Punkten und in geringer Mächtigkeit in einer vorzugsweise aus Gneiss-Conglomeraten und Sandsteinen zusammengesetzten schmalen Zone, welche zwischen dem eigentlichen Kohlengebirge und dem Gneiss des Eulengebirges sich gegen Südosten erstreckt. So namentlich an der Vogelkippe bei Altwasser, bei Hausdorf, bei Glätzisch-Falkendorf und bei Neudorf unweit Silberberg, und an allen diesen Orten mit den bezeichnenden Fossilien des Kohlenkalks. Bei Rothwaltersdorf, südöstlich von Neurode in der Grafschaft Glatz enthalten graue Schieferthone eine eigenthümliche Mischung von bezeichnenden Formen des Kohlenkalks, wie namentlich *Productus giganteus*, und von Landpflanzen der Culm-Bildung *, wie *Calamites radiatus* und *Lepidodendron Veltheimianum*.

* Vergl. Feistmantel: Das Kohlenkalk-Vorkommen bei Rothwaltersdorf in der Grafschaft Glatz und dessen organische Einschlüsse. Zeitschr. d. D. geol. Ges. XXV, 1873, p. 465 ff., t. 14—17.

Für das obere oder eigentliche Kohlengebirge ist in dem Waldenburger Becken vorzugsweise das Vorherrschen der Conglomerate und die grosse Zahl der Flötze bemerkenswerth. Die letzteren gruppiren sich zu zwei Flötzzügen, einen liegenden und einen hangenden, welche sich sowohl in der Gegend von Waldenburg, wie auch in dem böhmischen Flügel von Liebau bis über Schwarzwasser und Schatzlar hinaus deutlich unterscheiden lassen *.

Durch Ausdehnung und Kohlenreichthum viel bedeutender ist das Oberschlesische Steinkohlenbecken **. Dasselbe begreift nicht nur den grössten Theil des preussischen Oberschlesien, sondern erstreckt sich auch über ausgedehnte Gebietstheile der angrenzenden Provinzen von Österreich und Russisch-Polen. Beide Abtheilungen der Formation sind entwickelt. Die untere Abtheilung wird auch hier vorherrschend durch Culm gebildet. Dieser erscheint hier in der Form eines aus dunkeln Grauwacken-Sandsteinen, Grauwacken-Conglomeraten, Thonschiefern und Dachschiefern mit fast völligem Ausschluss kalkiger Gosteine zusammengesetzten Schichtensystems von mehreren tausend Fuss Mächtigkeit. Dasselbe verbreitet sich im Osten und Süden des aus krystallinischen Urgebirgsgesteinen bestehenden centralen Gebirgsstockes des eigentlichen Altvaters über das mehr als fünfzig Quadratmeilen grosse Bergland des Niederen Gesenkes. Die Städte Neustadt, Leobschütz, Jägerndorf, Troppau, Weisskirchen, Prerau und Olmütz bezeichnen durch ihre Lage den Umfang dieses grossen Culm-Gebietes. Aber auch jenseits der March setzen dieselben Gesteine in Mähren noch fort und bilden eine ausgedehnte Partie zwischen Olmütz und Brünn. Im Ganzen ist dieses Gebiet der Culm-Bildung in Oberschlesien und Mähren das grösste überhaupt in Deutschland bekannte..

Die Grauwacken-Sandsteine dieser oberschlesisch-mährischen Culm-Bildung schliessen die bezeichnenden Pflanzen, wie namentlich *Calamites radiatus* und *Lepidodendron tetragonum* ein. Noch reicher an organischen Einschlüssen sind an einigen Orten die dem Schichtensystem untergeordneten Dachschiefer. So namentlich diejenigen von Meltsch unweit Troppau und von Altendorf unweit Bautsch in Mähren. Sie enthalten gleichzeitig pflanzliche und thierische Reste. Die ersteren sind durch C. von Ettingshausen und später noch vollständiger durch Stur beschrieben worden. Unter den thierischen Resten sind gerade wie in Nassau, in Westfalen und am Harz *Posidonomya Becheri*, *Goniatites sphaericus* und *Gon. mixolobus* die häufigsten.

In der Form des Kohlenkalks ist die untere Abtheilung der Formation nur an dem auf österreichisches Gebiet hinüberragenden südöstlichen Ende des Beckens entwickelt. Es tritt hier in den Felsen der steilwandigen nach Krzeszowice unweit Krakau sich hinabziehenden Thälern bei den Dörfern Czerna und Paczoltowice in ganz typischer Ausbildung auf; *Productus giganteus*, *Productus semireticulatus*, *Chonetes comoides* und andere weit verbreitete Kohlenkalkversteinerungen lassen in Betreff der Natur des Kalks keinen Zweifel.

Das obere oder produktive Kohlengebirge bildet verschiedene inselartig aus den umgebenden diluvialen und tertiären Ablagerungen sich erhebende grössere und klei-

* Vergl. Die schlesischen Steinkohlenbecken und deren Fortsetzung nach Böhmen und Mähren, in: Geinitz, Fleck und Hartig: Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder. Bd. I, p. 209 ff.

** Vergl. Ferd. Roemer: Geologie von Oberschlesien, p. 39 ff.

*** Vergl. Ferd. Roemer: Über eine marine Conchylien-Fauna im produktiven Steinkohlengebirge Oberschlesiens. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1863, p. 567—606, t. 14—16; derselbe: Geologie von Oberschlesien, p. 76 ff., t. 8.

nere Partien, welche in der Tiefe aber unzweifelhaft zusammenhängen und ein einziges grosses Becken bilden. Die Hauptpartie ist diejenige, welche sich zwischen Gleiwitz und Myslowitz erstreckt. In dieser grossen Partie findet bei den Städten Zabrze, Königshütte und Kattowitz die bedeutendste Gewinnung von Steinkohlen statt. Die Partie von Nikolai erscheint nur als ein südwestlicher Ausläufer. Völlig durch tertiäre und diluviale Ablagerungen von der Hauptpartie getrennt ist dagegen die noch nicht einmal eine Quadratmeile grosse Partie von Rybnik und Pschow, in welcher bei Czernitz, Birtultau und Rydultau ein nicht unbedeutender Bergbau getrieben wird. Das südwestliche Ende des Beckens bildet die Partie von Mährisch-Ostrau und Hultschin, in welcher namentlich bei Mährisch-Ostrau und Hruschau eine grossartige Kohlengewinnung stattfindet.

Allgemein ist für das oberschlesische Steinkohlengebirge das Vorherrschen der Sandsteine über die Schieferthone, die grosse Mächtigkeit der Flötze und deren flache Lagerung auszeichnend. Bemerkenswerth ist das Vorkommen von zahlreichen marinen Fossilien in einer gewissen Schicht, welche unter den mächtigeren in Oberschlesien gebauten Flötzen, aber unmittelbar im Hangenden eines andern, 30 Zoll mächtigen Kohlenflötzes liegt. Zuerst wurde diese Schicht auf der Carolinen-Grube bei Hohenlohehütte, später auch auf der Königsgrube bei Königshütte, auf der Grube Guter Traugott bei Rosdzin, auf der Königin Louise-Grube bei Zabrze und bei Hruschau und Mährisch-Ostrau in dem gleichen geognostischen Niveau beobachtet und es lässt sich mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dass sie sich über das ganze Oberschlesische Becken verbreitet. *Productus longispinus*, *Chonetes Hardrensis*, *Bellerophon Urii*, *Goniatites diadema* und *Phillipsia mucronata* sind die gewöhnlichsten Arten der Fauna. Einzelne marine Fossilien, namentlich *Lingula mytiloides*, werden auch noch in verschiedenen anderen Niveaus angetroffen.

Die fossile Flora des oberschlesischen Steinkohlenbeckens ist durch D. Stur* einer umfassenden und eingehenden Untersuchung unterworfen worden und er ist durch dieselbe zu einer ganz neuen Auffassung über die Gliederung des oberen oder produktiven Kohlengebirges überhaupt gelangt. Indem er genaue Nachforschungen über die Vertheilung der fossilen Pflanzen in den einzelnen Schichten des Kohlenreviers von Mährisch-Ostrau anstellte, gelangte er zur Überzeugung, dass die dortigen, bisher zum produktiven Kohlengebirge gerechneten Schichten in Wirklichkeit zwei ganz verschiedenen Gruppen angehören, von denen er die untere als Ostrauer Schichten, die obere als Schatzlarer Schichten bezeichnet. Nur die letzteren werden zum oberen oder produktiven Kohlengebirge gerechnet. Die Ostrauer Schichten dagegen bilden nach ihm eine obere Abtheilung des Culm. Dieselben beiden Gruppen erkennt er auch in dem Preussischen Oberschlesien und namentlich in der zwischen Myslowitz und Gleiwitz sich erstreckenden Hauptpartie des Kohlengebirges wieder. Die Schichten mit den tiefsten in diesem Gebiete bekannten Flötzen mit Einschluss der sehr mächtigen Sattelflötze stellt er den Ostrauer Schichten gleich, während er die alle höheren Flötze einschliessenden Schichten zu den Schatzlarer Schichten rechnet. Die Schicht mit den vorher erwähnten marinen Conchylien würde nach dieser Unterscheidung ebenfalls zu den Ostrauer Schichten gehören. Dieselbe Gliederung findet er dann ferner auch in dem Waldenburger

* Vergl. D. Stur: Beiträge zur Kenntniss der Flora der Vorwelt. Band I. Die Culm-Flora. Heft II. Die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. Mit 27 Tafeln. Wien 1877.

oder niederschlesisch-böhmischen Kohlenbecken wieder. Die Schichten des unteren Flötzzuges bei Waldenburg gehören zu den Ostrauer Schichten, diejenigen des oberen Flötzzuges zu den Schatzlarer Schichten, welche letzteren ja auch nach einer dem westlichen oder böhmischen Flügel desselben Kohlenbeckens angehörigen Lokalität benannt sind. Die Trennung der Ostrauer Schichten in Ober- und Niederschlesien von dem oberen oder produktiven Kohlengebirge und deren Zurechung zum Culm wird durch STUR auf die Gemeinsamkeit einer Anzahl von Pflanzenarten in diesen Schichten mit solchen der Culm-Dachschiefer in Mähren und Österreichisch-Schlesien gestützt. Als solche werden namentlich genannt: *Archaeocalamites radiatus* (*Calamites transitionis*), *Calymmotheca* (*Sphenopteris*) *divaricata*, *Adiantides tenuifolius*, *Lepidodendron Veltheimianum* und *Stigmaria inaequalis*.

Die Gleichstellung der Ostrauer Schichten im oberschlesischen Becken mit den Waldenburger Schichten, d. i. den Schichten des unteren Waldenburger Flötzzuges, beruht auf der Gemeinsamkeit der folgenden Arten: *Calamites ramifer*, *C. cistiiformis*, *C. ostraviensis*, *Sphenophyllum tenerrimum*, *Diplothmema Schützei*, *D. elegans*, *D. subgeniculatum*, *Calymmotheca Stangeri*, *C. Linkii*, *Rhodea Stachei*, *Oligocarpia quercifolia*, *Lepidodendron Rhodeanum* und *L. Volkmannianum*. Daneben hat freilich jedes der beiden Becken eine Anzahl eigenthümlicher Arten in diesem Niveau.

Die Verbindung der Ostrauer und Waldenburger Schichten mit den nächst höheren, d. i. den Schatzlarer Schichten durch gemeinsame specifisch identische Pflanzen, ist dagegen nach D. STUR eine sehr beschränkte, indem von 82 Pflanzenarten der ersteren nur fünf in die Schatzlarer Schichten übergehen und in diesen zum Theil erst ihre Hauptentwicklung besitzen *. Freilich erscheinen dadurch beide Schichtenfolgen wieder paläontologisch enger verbunden, dass sie nahe verwandte Arten enthalten, welche, wie STUR bemerkt, sich wie Vorgänger und Nachfolger zu einander verhalten. Dieselbe Gliederung wie diese zunächst für das ober- und niederschlesische Becken geltende hat STUR dann auch in anderen Gegenden und namentlich in Sachsen, in Westfalen, am Rhein und im westlichen Frankreich wieder zu erkennen geglaubt. Die nachstehende Tabelle stellt dieselbe übersichtlich dar.

* Als solche werden aufgeführt: *Calamites approximatus*, *C. ramosus*, *Sphenophyllum dichotomum*, *Cyatheites* conf. *Silesiacus* und *Neuropteris Schlehani*.

	Oberschlesisches Becken.	Waldenburger oder niederschlesisch-böhmisches Becken.	Central-böhmisches Becken.	Äquivalente in anderen Gegenden.
Unteres Roth-liegendes.	Kalk-Conglomerate, Sandsteine und rothe Porphyr-Tuffe der Gegend von Krzeszowice bei Krakau mit Einlagerungen von pflanzenführenden Kalken bei Karniowice und Filipowice (Vergl. Ferd. Roemer: Geol. v. Ober-Schles., p. 103 ff.).	Rothe Conglomerate und Sandsteine mit Einlagerungen von fisch- und pflanzenführenden Kalksteinen und Brandschiefern (Ottendorf bei Braunau, Ratheu bei Wünschelburg u. s. w.).	Schieferthone mit Kohlenflötzen bei Konnowa (nur die obere Abtheilung).	
Oberes oder produktives Kohlengebirge. — Obere Abtheilung.			Rossitzer Schichten. Zemech- u. Wiskauer Schichten. Rudnitzer Schichten (Cannel-Kohle und Blattel-Kohle). Miröschauer Schichten (das Liegende bildet theils das krystallinische Urgebirge, theils das Silur).	Schichten des Flöhaer Bassins und desjenigen des Planen'schen Grundes (August-Schacht) in Sachs. Schichten von Griesborn im Saarbecken. Schichten von Oberhohndorf bei Zwickau (?).
Oberes oder produktives Kohlengebirge. — Untere Abtheilung.	Obere flötzreiche Abtheilung des Mährisch-Ostrauer Reviers (Schatzlarer Schichten bei Orlau, Dombrau und Karwin): Schichten der oberen Flötzzüge zwischen Gleiwitz und Rosdzin vom Katharina-Flötze aufwärts bis zum hangendsten Flötze bei Nikolai.	Radowenzer Schichten. Schwadowitzer Schichten. Schichten bei Schatzlar. Schichten des oberen Waldenburger Flötzzuges.		Schichten von Gaislantern.
Unteres Kohlengebirge. — **Oberer Culm** (Ostrau. u. Waldenburg. Schichten. Sch. m. *Sphen. tenerr.*).	Untere flötzarme Abtheilung des Mährisch-Ostrauer Reviers (Ostrauer Schichten); Schichten der unteren Flötzzüge in dem Gebiete zwischen Gleiwitz und Rosdzin von den mächtigen Sattelflötzen (Pochhammer-Flötz bis inclus. Einsiedel-Flötz) abwärts bis zu den tiefsten mit der Tiefbohrung bei Königshütte erreichten Flötzen.	Schichten des unteren Flötzzuges von Waldenburg.		Hainichen-Ebersdorfer Bassin in Sachsen; Bochum; Chokier, Visé, Mons in Belgien (?); Mouzeil und Montrelais in Frankreich.
Unteres Kohlengebirge. — **Unterer Culm** (Schichten mit *Posidonomya Becheri*) und **Kohlen-Kalk.**	Grauwacken, Thonschiefer und Dachschiefer mit *Posidonomya Becheri*, *Goniatites sphaericus*, *Goniatites mixolobus* und zahlreichen Pflanzen (*Archaeocalamites radiatus*, *Lepidodendron Veltheimianum* u. s. w.) in Mähren (Bautsch), Österreichisch-Schlesien (Maltsch bei Troppau) und in der Gegend von Leobschütz in Preussisch-Oberschlesien. Kohlenkalk von Czerna und Paczoltowice bei Krzeszowice unweit Krakau.	Grauwacken-Sandsteine mit *Archaeocalamites radiatus*, *Lepidodendron Veltheimianum* u. s. w. bei Landshut. Kohlenkalk bei Altwasser, Hausdorf, Neudorf bei Silberberg u. s. w.		
Unterlage.	Devonische Schichten bei Dembnik und Krzeszowice und in Mähren.	Gneiss des Eulengebirges.		

Ohne das Gewicht der von Stur für die Trennung der Ostrauer und Waldenburger Schichten von dem oberen oder produktiven Kohlengebirge geltend gemachten paläontologischen Momente zu verkennen, wird man doch zögern, sich dieser von der bisherigen durchaus abweichenden Auffassung ohne Weiteres anzuschliessen. Der Umstand, dass die eigentlichen Culm-Schichten mit *Posidonomya Becheri* in vielen Gegenden, wie namentlich in Nassau und am Harz ohne alle jüngeren Glieder der Formation auftreten und dass ihnen regelmässig Kohlenflötze fremd sind, begründet eine natürliche Trennung derselben von allen jüngeren Schichten, welche Kohlenflötze führen und unter sich durch Lagerungsverhältnisse und petrographisches Verhalten auf das engste verbunden eine einzige unter wesentlich gleichen natürlichen Bedingungen entstandene Ablagerung darstellen. Es wird eine genaue Untersuchung der anderen europäischen Kohlenbecken hinzukommen müssen, um über den Werth der Stur'schen Gliederung zu einer abschliessenden Entscheidung zu gelangen.

In Böhmen bildet das Steinkohlen-Gebirge mehrere grössere und kleinere Partien, an deren Zusammensetzung sich aber nur das obere oder produktive Kohlengebirge betheiligt. Die wichtigsten derselben sind das Schlan-Rakonitzer, welches vorzugsweise den nordwestlichen Theil des Prager Kreises begreift, das Radnitzer Becken in der Umgebung des nordöstlich von Pilsen gelegenen Städtchens Radnitz und das Pilsener Becken. In dem letztgenannten kommen Schichten vor, welche einen so unmerklichen Übergang in das Rotbliegende bilden, dass in Betreff der Grenzbestimmung noch Meinungsverschiedenheit besteht.

In Süddeutschland ist die Verbreitung von Ablagerungen der Steinkohlen-Formation eine sehr beschränkte. Sie besteht in einigen ganz kleinen Partien im Schwarzwalde* und in den Vogesen im Elsass. In den meisten Partien des Schwarzwaldes ist nur die obere Abtheilung des Steinkohlen-Gebirges entwickelt, deren unterste Schichten unmittelbar den Schiefern des Urgebirges aufruhen. Nur bei Offenburg und in dem von Lenzkirch bis Badenweiler sich erstreckenden Zuge sind auch Culm-Grauwacken mit unreinen Anthracit-Lagern und den bezeichnenden Pflanzen der Culm-Bildung, wie namentlich *Archaeocalamites radiatus* (*Calamites transitionis*) und *Lepidodendron Veltheimianum* entwickelt. In dem Bassin von Berghaupten, in welchem allein bisher bauwürdige Kohlenflötze aufgefunden wurden, enthalten die Schieferthone zahlreiche Pflanzen des ächten Kohlengebirges. Eine noch reichere fossile Flora schliessen die Schieferthone in den Becken von Baden, Oppenau, Hinterohlsbach und Geroldseck ein. Einzelne Arten, wie namentlich *Cyatheites arborescens* deuten vorzugsweise auf die oberste Abtheilung der Formation.

Im Elsass ist sowohl die untere Abtheilung der Formation in der Form des Culm, wie auch das produktive oder obere Kohlengebirge entwickelt **. Die Culm-Bildung setzt als ein aus Grauwacken-Sandsteinen, Grauwacken-Conglomeraten und Thonschiefern bestehendes Schichten-System, ein ansehnliches Gebiet in den Vogesen, zusammen. Zahlreiche bei Thann und Niederburbach in der Grauwacke vorkommende, durch

* Vergl. Fr. Sandberger in: Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossherzogthums Baden. 7. Heft: Geologische Beschreibungen der Umgebungen von Badenweiler. 11. Heft: Geologische Beschreibung der Gegend von Baden. 16. Heft: Geologische Beschreibungen der Umgebungen der Renchbäder. Carlsruhe 1858—1863; derselbe: Die Flora der Steinkohlen-Formation im badischen Schwarzwalde. Verh. d. naturh. Vereins in Carlsruhe, 1864. Mit 3 Tafeln.

** Vergl. E. W. Benecke: Abriss der Geologie von Elsass-Lothringen. Strassburg 1878, p. 17

Schimper * beschriebenen Pflanzenreste, wie namentlich *Archaeocalamites radiatus*, *Knorria imbricata* und *Cardiopteris polymorpha* bestimmen das Alter der Bildung auf das sicherste. Das obere oder produktive Kohlengebirge beschränkt sich auf einige kleinere Partien, welche als vereinzelte Schollen dem aus Gneiss und Granit bestehenden älteren Gebirge der Vogesen aufruhen.

In Belgien bildet die Steinkohlen-Formation das langgestreckte Kohlenbecken der Maas, welches sich mit gleichförmiger Überlagerung der obersten devonischen Schichten an den Nordwest-Abhang des älteren Schiefergebirges der Ardennen anlehnt. Durch die Arbeiten von Dumont, L. De Koninck, Gosselet, Dupont und Dewalque ist der Bau derselben genauer, als derjenige der meisten anderen europäischen Kohlenbecken bekannt geworden. In ganz normaler Weise sind beide Abtheilungen der Formation, der Kohlenkalk und das obere oder produktive Kohlengebirge entwickelt. Der Kohlenkalk, dessen Mächtigkeit auf 800 Meter geschätzt wird, tritt in malerischen Felspartien im Thale der Maas zwischen Namur und Lüttich hervor. Es werden darin zunächst zwei Stockwerke, nämlich ein unteres, dasjenige des Kalkes von Tournay, und ein oberes, dasjenige des Kalkes von Visé, unterschieden. Schon früh erkannte L. De Koninck die paläontologische Verschiedenheit beider Kalke. Ihr gegenseitiges Altersverhältniss wurde erst später durch Dumont und Gosselet festgestellt. Beide Stockwerke sind dann wieder aus mehreren einzelnen paläontologisch besonders bezeichneten Stufen zusammengesetzt **.

Später hat Dupont *** zunächst für den Kohlenkalk in den Umgebungen von Dinant eine noch speciellere Gliederung aufgestellt. Nach Dewalque † entsprechen die Hauptgruppen der Dupont'schen Gliederung im Ganzen denjenigen von Gosselet und seine kleineren Unterabtheilungen lassen sich in anderen Theilen von Belgien nicht sicher mit den gleichen Merkmalen wiedererkennen.

Die obere Abtheilung der Formation oder das produktive Kohlengebirge (Étage houiller) bildet in Belgien zwei grosse Becken, nämlich dasjenige von Lüttich oder der Maas und dasjenige von Mons oder der Sambre. Beide werden durch einen schmalen Streifen von Kohlenkalk bei Andenne getrennt. Man unterscheidet darin eine untere kohlenarme und eine obere kohlenführende Gruppe. Die erstere besteht aus Kieselschiefern und Alaunschiefern. Sie ist namentlich im nordöstlichen Theile der Provinz Lüttich und im Becken von Mons entwickelt. Die Kieselschiefer, welche im Becken von

* Le terrain de transition des Vosges. Partie paléontologique par W. Ph. Schimper. Strasbourg 1862.

** **Gliederung des belgischen Kohlenkalks nach Gosselet.**

Étage houiller.	
Étage du Calcaire de Visé.	Schistes alunifères et calcaires à *Productus carbonarius* et à *Goniatites diadema*.
	Calcaire à *Productus undatus*.
	Calcaire à *Productus* (*P. giganteus*, *P. sublaevis*, *P. Cora*).
	Calcaire dolomitique.
Étage du Calcaire de Tournay.	Calcaire géodique ou à phthanites.
	Calcaire cristallin à *Spirifer Mosquensis* et *Productus semireticulatus*.
	Calcaire noir à *Productus Heberti*.
Devonien.	

*** Sur le calcaire carbonifère de la Belgique et du Hainaut français. Bullet. Acad. sc. de Belg. t. XV, p. 86 ff.

† Prodrome d'une description géologique de la Belgique. Bruxelles et Liége 1868, p. 77.

Mons eine Mächtigkeit von 60 M. erreichen, führen dort angeblich *Posidonomya Becheri* und eine *Productus*-Art *. Der Alaunschiefer ist namentlich an den Ufern der Maas entwickelt, wo er eine selten mehr als 25 M. mächtige Zone bildet. Bei Chokier enthalten diese Alaunschiefer schwarze Stinkkalk-Nieren, welche mit Exemplaren von *Goniatites diadema* und *G. atratus* erfüllt sind. Die obere kohlenführende Gruppe (Étage houiller proprement dit) besteht aus Sandsteinen und Schieferthonen mit sehr zahlreichen (85 bei Lüttich!) eingeschalteten Kohlenflötzen. Ausser einer artenreichen fossilen Flora kommen darin einzelne marine Conchylien, wie namentlich *Productus carbonicus, Chonetes Laguessiana* und *Avicula papyracea* vor.

England ist dasjenige Land Europa's, in welchem die Kohlen-Formation verhältnissmässig den grössten Flächenraum einnimmt und zugleich am gleichmässigsten über die verschiedenen Theile des Landes sich verbreitet **. In mehreren grösseren und kleineren Partien, welche zusammen einen Flächenraum von 480 Quadratmeilen bedecken, ist sie im Norden, im Süden und in dem mittleren Theile des Landes vertreten. Nur in dem südöstlichen Theile des Landes fehlen die Kohlenfelder. Man kann mit Phillips die nachstehenden Gruppen der Kohlenfelder unterscheiden: 1) die grossen nördlichen Kohlenfelder von Northumberland und Durham, Yorkshire, Derbyshire und Nottinghamshire und die davon kaum getrennten von Cumberland, Lancashire und Cheshire. 2) Die südwestlichen von Süd-Wales, Dean Forest, Somersetshire und Kingswood. 3) Diejenigen von Nord-Wales und Shropshire. 4) Die centralen Kohlenfelder. 5) Das Gebiet der Culm-Schichten von Devonshire.

Überall lassen sich auch in England eine obere und eine untere Abtheilung der Formation, der Kohlenkalk (mountain limestone oder carboniferous limestone) und das eigentliche oder produktive Kohlengebirge (coal measures) unterscheiden.

Wenn man mit Phillips fünf Hauptgruppen in dem englischen Steinkohlen-Gebirge annimmt, nämlich in absteigender Reihe: 1) Coal formation (Upper group), 2) Millstone grit (supramedial group), 3. Yoredale rocks (medial group), 4) Scar limestone (submedial group), 5) Shales etc. (Lower group), so gehören die beiden ersten der oberen Abtheilung der Formation, die drei anderen der unteren Abtheilung der Formation an. Übrigens sind auch jene fünf Gruppen keineswegs überall in gleicher Mächtigkeit und mit ganz gleichen Merkmalen entwickelt. So schrumpft z. B. der Millestone grit, welcher in Yorkshire eine gegen 800 Fuss mächtige Schichtenfolge von grobkörnigen Sandsteinen, Schieferthonen und sparsamen Kohlenflötzen darstellt, im südlichen England zu einer 3—6 Fuss mächtigen Sandsteinschicht zusammen.

Der Kohlenkalk hat bisher keine Gliederung von allgemeiner Gültigkeit erkennen lassen. In einzelnen Gegenden freilich, wie in Yorkshire zeigt er wohl begrenzte einzelne Stufen. Fast dasselbe gilt vom oberen oder eigentlichen Kohlengebirge. In Yorkshire unterscheidet Phillips über dem „Millstone grit“ fünf verschiedene Flötzgruppen, aber vergeblich würde man sich bemühen, dieselben mit den gleichen Merkmalen in dem Kohlenbecken des südlichen Wales wieder zu finden.

Wie auf dem Continente finden sich an vielen Punkten marine Fossilien in dem sonst nur Landpflanzen führenden produktiven Kohlengebirge. Ein besonders reichliches

* Vergl. Dewalque l. c. p. 92.

** Vergl. Phillips: Manual of Geology. London and Glasgow 1855, p. 157 ff.; Edward Hull: The coal fields of Great Britain. With maps and Illustrations; 3d. edition. London 1873.

Vorkommen dieser Art ist seit längerer Zeit in der vom Severn-Flusse durchschnittenen kleinen Kohlenmulde von Coalbrook Dale bekannt *. Die marine Fauna besteht hier aus Arten der Gattungen *Productus*, *Spirifer*, *Lingula*, *Discina*, *Pecten*, *Avicula*, *Nucula*, *Bellerophon*, *Conularia*, *Orthoceras*, *Nautilus* u. s. w. Das ganze Vorkommen zeigt grosse Übereinstimmung mit dem früher erwähnten in der Kohlenmulde Oberschlesiens. Die Schicht, in welcher diese marinen Conchylien vorkommen, liegt etwa 150 Fuss über der Basis des eigentlichen oder produktiven Kohlengebirges. Das scheint allgemein das Niveau zu sein, in welchem die marinen Fossilien vorzugsweise vorkommen. In vereinzelten Arten finden sie sich freilich auch in anderen Niveaus.

Eigenthümlich und abweichend von demjenigen aller anderen Kohlenmulden in England ist das Verhalten gewisser kohlenführender Schichten in Devonshire, der sogenannten „Culm beds". In einer im Jahre 1837 erschienenen Abhandlung ** bezeichneten Sedgwick und Murchison einen aus Schiefern, Sandsteinen und untergeordneten dünnen Kalkstein-Bänken bestehenden mächtigen Schichten-Complex, welcher in Devonshire ein von Osten nach Westen ausgedehntes, auf oberdevonischen Schichten anfruhendes Becken bildet als „culmiferous series", weil in einem gewissen Niveau dieses Schichten-Systems Lager von unreiner Kohle (culm) vorkommen. Sie unterscheiden darin eine untere Abtheilung (Lower culm measures) und eine obere (Upper culm measures). Die untere Abtheilung besteht vorherrschend aus einem Wechsel von dunklen Thonschiefern und Sandsteinen und schliesst oben mit einer Schichtenfolge schwarzer kalkiger Schiefer und dünner Platten von schwarzem mit weissen Kalkspath-Adern durchzogenen Kalkstein. Diese letzteren Kalksteine und kalkigen Schiefer schliessen *Posidonomya Becheri* (= *P. tuberculata*) in dichter Zusammenhäufung und Goniatiten (*G. sphaericus* und *G. mixolobus*) ein. Die obere Abtheilung ist dagegen ausschliesslich aus dunkelen Sandsteinen und Schieferthonen zusammengegesetzt und enthält in einem ihrer unteren Grenze nahe liegenden Niveau die Lager von unreiner Kohle (Culm), welche die Benennung des ganzen Schichtensystems veranlasst haben. Von organischen Einschlüssen sind nur Pflanzen und zwar solche des gewöhnlichen produktiven Kohlengebirges beobachtet worden. Die genannten englischen Autoren stellen daher schliesslich die „Upper culm measures" zum produktiven Kohlengebirge (coal measures), während sie die „lower culm measures" und namentlich die kalkigen Schichten mit *Posidonomya Becheri* und Goniatiten dem Kohlenkalk parallelisiren. Später erkannten Murchison und Sedgwick das aus Schieferthonen, Kieselschiefern und plattenförmigen Kalksteinen bestehende und paläontologisch besonders durch *Posidonomya Becheri* bezeichnete Schichtensystem, welches in Westfalen eine schmale Zone im Liegenden des westfälischen Steinkohlen-Beckens zusammensetzt, als eine mit den „lower culm measures" in Devonshire durchaus gleichalterige Bildung und deuteten auch für gewisse Schichten des Oberharzes dieselbe Stellung als wahrscheinlich an. Nachher (1852) bezeichnete dann mein Bruder A. Roemer die jüngere Grauwacke des Oberharzes, welche verschiedene Landpflanzen und namentlich *Archaeocalamites radiatus* (= *Calamites transitionis*) enthält, nebst den damit wechsellagernden Posidonomyen-Schiefern als Culm. Seitdem bedient man sich allgemein dieses englischen Wortes zur Bezeichnung des namentlich in Deutschland weit verbreiteten

* On the geology of Coalbrook Dale by J. Prestwich jun. in: Transact. geol. Soc. of London. Vol. V, Sec. Ser. 1840, p. 413—493.

** On the physical structure of Devonshire, and on the subdivisions and geological relations of its older stratified deposits etc. Transact. of the geol. Soc. of London. Vol. V, p. 633—703.

Schichtensystems, welches paläontologisch vorzugsweise durch *Posidonomya Becheri* gekennzeichnet wird und als die den Kohlenkalk vertretende sandig-thonige Facies der unteren Abtheilung der Steinkohlen-Formation zu betrachten ist. Freilich darf man bei diesem Gebrauche nicht vergessen, dass nur die untere Abtheilung („lower culm measures“) der „culmiferous series“ den in Deutschland unter der Benennung „Culm“ zusammengefassten Schichten entsprechen, während die „upper culm measures“, welche allein das Lager unreiner Kohle (culm) einschliessen, zum produktiven Steinkohlen-Gebirge gehören. Die aus diesem Verhalten etwa herzuleitenden Bedenken gegen die Benennung treten vor dem Vortheil, einen kurzen, von der Gesteinsbeschaffenheit unabhängigen Namen für das weit verbreitete Schichtensystem zu gewinnen, zurück.

Auch in Schottland besitzt das Steinkohlen-Gebirge eine sehr ansehnliche Verbreitung. Es nimmt eine breite von Süd-West gegen Nord-Ost von Meer zu Meer reichende Zone ein, welche eine Thaleinsenkung zwischen dem Süd-Abfalle der Grampians und dem Nord-Abfalle der südlichen „Uplands“ darstellt. Diese Zone ist freilich nicht völlig von den Ablagerungen des Kohlengebirges eingenommen, sondern dieselben bilden sechs zum Theil durch ältere Gesteine getrennte Partien, nämlich 1) das Kohlenfeld des Clyde-Beckens, 2) dasjenige von Midlothian und Haddington, 3) dasjenige von Fifeshire, 4) dasjenige von Clackmannan, 5) dasjenige von Ayrshire und 6) dasjenige von Lesmahago. Die innere Zusammensetzung dieser Partien weicht von derjenigen des Steinkohlen-Gebirges im mittleren England bedeutend ab, dagegen ist sie durch Übergänge mit derjenigen des Kohlengebirges von Northumberland verbunden. Allgemein ist die Trennung des Kohlenkalks von dem oberen oder produktiven Kohlengebirge weniger scharf als im mittleren England und die Kohlenflötze sind fast ebenso häufig den dem Kohlenkalke entsprechenden Schichten, wie den „coal measures“ untergeordnet. Man unterscheidet in der ganzen Reihenfolge vier Abtheilungen, nämlich:

	Äquivalente in England:
4. Coal measures. rothe, weisse und graue Sandsteine, Schieferthone, Thoneisensteinlager und Kohlenflötze.	Mittlere und untere Coal measures.
3. Millstone grit. der sogenannte Moorstone rock oder Roslin-Sandstein und Conglomerate.	Millstone grit und Yoredale series.
2. Kohlenkalk. Sandsteine, zuweilen grobkörnig, Schieferthone, Kohlenflötze, Kohleneisensteinlager (Black band), Oelschiefer und versteinerungsreiche Kalksteinschichten.	Carboniferous or mountain limestone.
1. Calciferous sandstone series. b. Weisse und graue Sandsteine und Schiefer, Cämentkalke und einzelne Kohlenflötze. a. Rothe und violette Sandsteine und Conglomerate.	Lower limestone shale.

In den einzelnen Becken zeigt diese Entwickelung freilich noch manche besondere Eigenthümlichkeit. Durch eine bemerkenswerthe Fauna von fossilen Fischen und Crustaceen ist der Kalkstein von Burdie House bei Edinburgh ausgezeichnet. Derselbe bildet eine dünne Bank in der „calciferous sandstone series“, d. i. der untersten Abtheilung der Formation.

In **Irland** ist die Verbreitung von Schichten der Steinkohlen-Formation verhältnissmässig die grösste. Sie nehmen die Hälfte der Oberfläche des ganzen Landes ein. Freilich darf man daraus nicht auf einen besonders grossen Kohlenreichthum des Landes schliessen. Dieser ist vielmehr ein sehr viel geringerer als in England und Schottland. Durchaus vorherrschend ist nämlich nur die untere Abtheilung der Formation entwickelt. Kohlenkalk in flacher Lagerung der Schichten bildet den Untergrund der ausgedehnten, grossentheils mit Torfmooren bedeckten Ebenen in der Mitte des Landes. Das obere oder produktive Kohlengebirge erscheint nur in einigen über den südlichen und nördlichen Theil des Landes zerstreuten Partien, welche ursprünglich wohl ein einziges zusammenhängendes Becken bildeten und erst in Folge späterer ausgedehnter Denudationen getrennt wurden.

Auch in der **Alpenkette** bilden Schichten des Steinkohlen-Gebirges eine Zone, welche sich, freilich mit bedeutenden Unterbrechungen, fast durch die ganze Erstreckung des Gebirges verfolgen lässt. Seit langer Zeit sind die Anthracit-Lager der westlichen Alpen bekannt. Aus dem Dauphiné lassen sie sich durch Savoyen bis in den Canton Wallis in der Schweiz verfolgen. Am bekanntesten sind diejenigen von Petit-Coeur unweit Moutiers in der Tarentaise. Überall sind diese Anthracit-Lager von schwarzen Schiefern begleitet, welche eine unzweifelhafte Flora des Kohlengebirges einschliessen. Besonders bei Erhignon und Outre-Rhone am Fusse des Dent de Morcle im Canton Wallis kommen solche Pflanzenabdrücke in grosser Mannigfaltigkeit vor*. In der übrigen Schweiz sind nur an vereinzelten Stellen Spuren des Steinkohlen-Gebirges nachgewiesen, wie namentlich am Titlis im Engelberg und am Nordabhange des Tödi.

In **Steiermark** ist seit längerer Zeit die Stangalpe als Fundort von deutlichen Kohlenpflanzen bekannt. Auch am Steinacher Joch hat sich eine nahezu mit derjenigen der Stangalpe übereinstimmende fossile Flora gefunden und die diese Flora einschliessende Schichtenfolge lässt sich auf der Nordseite der Central-Kette weithin verfolgen**. Namentlich hat sie sich auch noch am Semmering nachweisen lassen***. Auf der Südseite der Hauptkette ist bei Bleiberg in Kärnten der **Kohlenkalk** mit einer reichen durch De Koninck† beschriebenen fossilen Fauna in unzweifelhafter Weise entwickelt.

In **Frankreich** ist die Verbreitung des Steinkohlen-Gebirges verhältnissmässig beschränkt. Abgesehen von dem bei Valenciennes auf französisches Gebiet übertretenden westlichen Ende der grossen belgischen Kohlenmulde ist nur eine Anzahl kleinerer Partien des Kohlengebirges vorhanden. Die bedeutendste derselben ist diejenige von St. Étienne. Durchgängig ist in diesen kleineren Kohlenmulden Frankreich's die Entwickelung der Formation insofern unvollständig, als die untere entschieden marine Abtheilung des Kohlenkalks fehlt. Das eigentliche die Flötze einschliessende aus Sandsteinen

---

* Vergl. O. Heer: Flora Fossilis Helvetiae. Zürich 1877. Erste Abtheilung: Die Pflanzen der Steinkohlen-Periode.

** Vergl. Stache: Über die Steinkohlen-Formation der Central-Alpen. Verh. geolog. Reichsanst. 1872, p. 78 ff.

*** Fr. Toula (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXIX, 1877, p. 646) fand in der zu der nördlichen Grauwacken-Zone der Ost-Alpen gehörenden Gegend von Klamm am Semmering in Thonschiefern, die mit Grauwacken-Sandsteinen wechseln, unzweifelhafte Kohlenpflanzen. Stur bestimmte davon namentlich *Lepidodendron* cf. *Göpperti* Presl, *Calamites Suckowi* Brongn. und *Neuropteris gigantea* Sternb.

† Recherches sur les animaux fossiles. Deuxième Partie. Monographie des fossiles carbonifères de Bleiberg en Carinthie. Bruxelles 1873.

und Schieferthonen zusammengesetzte Kohlengebirge ruht meistens unmittelbar auf dem krystallinischen Urgebirge auf. Es sind sogenannte limnische Kohlenmulden. Doch hat man den Kohlenkalk mit zahlreichen bezeichnenden Versteinerungen in der Umgebung des grossen granitischen Central-Plateau's im Suchon-Thale unweit Vichy * und in einigen anderen beschränkten Partien im Osten und Westen des Landes aufgefunden.

F. C. Grand'Eury** hat in dem geologischen Theile seines Werkes über die Kohlen-Flora des Loire-Departements und des centralen Frankreich's eine Gliederung des französischen Kohlengebirges aufgestellt. Er unterscheidet drei Hauptglieder, nämlich Terrain houiller supérieur, moyen und inférieur (oder infrahouiller).

1. Das Terrain houiller supérieur schliesst mächtige Lager von grobkörnigem Sandstein oder Conglomeraten ein. Die Kohlenflötze sind oft von grosser Mächtigkeit, aber nur in geringer Zahl vorhanden und ungleich vertheilt. In paläontologischer Beziehung ist das Vorwiegen der gymnospermen Dicotyledonen über die Cryptogamen bemerkenswerth. Jedoch sind die Farne noch zahlreich vorhanden, namentlich Arten der Gattungen *Pecopteris, Odontopteris* und *Schizopteris*. Besonders bezeichnend sind Arten von *Cordaites* im unteren, solche von *Calamodendron* im oberen Theile. Sigillarien, Lepidodendren und Stigmarien sind sparsam. *Walchia* erscheint hier zuerst.

Die Kohlenbecken der Loire, Saône-et-Loire, des Allier, des Gard, des Aveyron und alle kleinen Becken des Central-Plateau's gehören dazu.

2. Das Terrain houiller moyen. Die Schiefer und schieferigen Sandsteine herrschen vor. Die Kohlenflötze sind zahlreich, aber im Allgemeinen von geringer Mächtigkeit. In paläontologischer Beziehung ist besonders die Häufigkeit der Sigillarien bezeichnend. Die Kohlenflötze selbst werden durch Sigillarien-Stämme gebildet. Von Farnen sind namentlich Arten von *Neuropteris* und *Sphenopteris* häufig.

Hierher gehören die Kohlen-Bassins des Pas-de-Calais und des Département du Nord und des Bassins von Vouvant in der Vendée.

3. Das Terrain houiller inférieur ist von sehr veränderlicher Gesteinszusammensetzung. Kalkige, schieferige und sandige Gesteine wechseln mit einander ab. Die Kohlenflötze sind sparsam und unregelmässig. Die Kohle meistens von anthracitischer Beschaffenheit. Paläontologisch wird diese Abtheilung vorzugsweise durch *Lepidodendron* bezeichnet und nach Grand'Eury bestehen auch die diesem Schichtensysteme untergeordneten Anthracit-Lager des Roannais fast ausschliesslich aus Rindenstücken von *Lepidodendron Veltheimianum*. Hierher gehören die Steinkohlen- und Anthracit-führenden Ablagerungen der Sarthe, des Mayenne, der Basse-Loire und derjenigen von Saint-Laurs in der Vendée; ferner die Anthracit-führenden Culm-Grauwacken des Roannais und des Beaujolais nordwestlich von Lyon.

Nach dieser Eintheilung sind die Schichten des Kohlen-Bassins von Saint-Étienne also jünger, als diejenigen in den nördlichen Kohlenmulden Frankreich's. Die obersten aus rothen Quarz-Conglomeraten bestehenden Schichten von Saint-Etienne, sowie diejenigen von Autun und Charmoy (Saône-et-Loire) werden als ein Übergangsglied zwischen dem obersten Kohlengebirge und den permischen Schichten betrachtet, während die kohlenführenden Schichten von Bert (Allier) schon zum Perm selbst gerechnet werden.

* Vergl. L. De Koninck: Sur les fossiles carbonifères découvertes dans la vallée du Suchon (Forez) par M. Julien. Annales Soc. géol. Belgique. Tome I, 1874. Liège 1874, p. 1—7.

** Flore carbonifère du département de la Loire et du Centre de la France par M. F. Cyrille Grand'Eury. Paris 1877. Première Partie — Botanique. Deuxième Partie — Géologie.

In dem „Terrain houiller supérieur“ und im besonderen in demjenigen des Beckens von Saint-Étienne werden dann ferner von Grand'Eury sechs weitere Unterabtheilungen unterschieden, von denen eine jede durch gewisse Pflanzenformen bezeichnet wird und von denen die oberste, welche schon *Walchia* und *Callipteris* enthält, als „Étage permo-carbonifère“ dem untersten Rothliegenden im Saarbrücker Becken gleich gestellt wird.

Auch auf der Pyrenäischen Halbinsel fehlt das Steinkohlen-Gebirge nicht. In Spanien freilich ist die Verbreitung im Verhältniss zur Grösse des Landes nur gering. Zunächst ist es in den Nord-Provinzen Asturien und Leon entwickelt. In den Umgebungen von Pola de Lena und von Mieres del Camino ist sowohl der Kohlenkalk mit zahlreichen Fossilien, namentlich *Productus semireticulatus*, *Orthis Michelini*, *Spirifer striatus* u. s. w., als auch das eigentliche oder produktive Steinkohlen-Gebirge mit den bezeichnenden Pflanzenformen und Kohlenflötzen seit längerer Zeit bekannt *. Im Süden kommen namentlich die kleinen Kohlenbecken in der Sierra Morena in Betracht. Das wichtigste derselben ist dasjenige von Belmez unweit Cordova mit bedeutendem, aber wegen grosser Störungen der Lagerung nur schwierig nutzbar zu machendem Kohlenreichthum. Von ganz beschränktem Umfang sind die dem älteren Schiefergebirge ungleichförmig aufruhenden Kohlenmulden von Villa Nueva del Rio unweit Sevilla und von San Nicolas unweit Guadalcanal. Auf dem südwestlichen Abfall der Sierra Morena hat die Culm-Bildung in der Provinz Huelva und namentlich in den Flussgebieten des Odiel und des Rio Tinto eine ausgedehnte Verbreitung. Es sind dunkele Schiefer, welche an vielen Orten *Posidonomya Becheri* enthalten und welche in jeder Beziehung den Posidonomyen-Schiefern in Nassau und Westfalen gleichen **. In einer breiten Zone erstrecken sich diese Schiefer gegen Westen nicht nur bis zu dem die Grenze gegen Portugal bildenden Guadiana, sondern überschreiten denselben bei Mertola und lassen sich quer durch den ganzen südlichen Theil des Landes bis zum Cap Sines und Cap von San Vincente an der atlantischen Küste verfolgen, hier ebenfalls an vielen Stellen *Posidonomya Becheri* und andere bezeichnende Culm-Fossilien führend ***. Im nördlichen Portugal ist das ächte Kohlengebirge mit zahlreichen bezeichnenden fossilen Pflanzen und mächtigen Kohlenflötzen schon längere Zeit in den Umgebungen von Oporto und Coimbra bekannt †.

In Italien ist die Kohlenformation von ganz untergeordneter Verbreitung. Bei

* Vergl. E. de Verneuil et Collomb: Coup d'oeil sur la constitution géologique de plusieurs provinces de l'Espagne. Extrait du Bullet. soc. géol. Fr. Deuxième Sér., t. X, 1853, p. 65.

** Vergl. Ferd. Roemer: Über das Vorkommen von Culm-Schichten mit *Posidonomya Becheri* auf dem Südabhange der Sierra Morena in der Provinz Huelva. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXIV, 1872, p. 389 ff.

*** Vergl. Ferd. Roemer: Über das Vorkommen von Culm-Schichten mit *Posidonomya Becheri* in Portugal. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXVIII, 1876, p. 354 ff.

† On the geology of the neighbourhood of Oporto, including the Silurian coal and slates of Vallongo by D. Sharpe i. Quart. Journ. Geol. Soc. V, 1849, 142—153; on the Carboniferous and Silurian Formations of the neighbourhood of Bassaco in Portugal by Senhor Carlos Ribeiro, with notes and a description of the animal remains by D. Sharpe, Salter and T. R. Jones etc., ebendaselbst IX, 1853, 135—161. B. A. Gomes: Flora fossil do terreno carbonifero das visinhancas do Porto, Serro de Bussaco, e Moinho d'Ordem, proximo a Alcacer do Sal. Lisboa 1865. Nach den Beobachtungen von H. Hermite (Observ. géologiques sur les iles Majorque et Minorque. Comptes Rendus Acad. sc. 30. Decembre 1878) gehört ein sandig-thoniges Schichten-System auf der Insel Minorca wahrscheinlich zur Carbon-Formation. Dasselbe ist devonischen Schichten, welche durch *Phacops latrifons*, *Atrypa reticularis*, *Spirifer Archiaci*, *Spirifer euryglossus* deutlich als solche bezeichnet sind, aufgelagert.

Sano unweit Volterra in der Provinz Pisa wurden Schiefer mit bezeichnenden Kohlenpflanzen und namentlich Arten der Gattungen *Calamites* und *Annularia* gefunden*.

Grossartig ist die Verbreitung von Ablagerungen der Formation in Russland. Sie verbreiten sich hier zunächst über einen weiten Landstrich, dessen Mittelpunkt ungefähr die Lage von Moskau bezeichnet und in dessen Bereiche ausserdem die Städte Tula, Kaluga, Rjazan und Twer liegen **. Diese grosse Moskauer Mulde sendet in der Form einer breiten Zone einen Ausläufer gegen Norden, welche westlich von Vitegra und Archangel vorbeistreichend bis an das Eismeer reicht. Überall liegen in diesem Gebiete die Schichten fast wagerecht und kalkige Schichten mit Meeresthieren herrschen vor. Die tiefsten Schichten des russischen Kohlenkalks sind diejenigen von Malowka im Gouvernement Tula, welche unmittelbar auf devonischen Schichten mit *Spirifer Verneuilii* und *Rhynchonella livonica* aufruhen und von Schieferthonen und Sandsteinen mit Kohlenflötzen bedeckt werden. Diese Schichten wurden nach dem Vorgange von G. von Helmersen von vielen Beobachtern noch zum Devon gerechnet, bis De Koninck *** durch die Vergleichung der organischen Einschlüsse ihre Zugehörigkeit zum Kohlenkalk bestimmt nachwies. Höher hinauf folgen dann die Schichten mit *Spirifer Mosquensis*, welche in den grossartigen Steinbrüchen von Mjatschkowa unweit Moskau vortrefflich aufgeschlossen sind. Noch jünger als diese letzteren sind die Schichten mit *Productus giganteus* † und über diesen der durch das massenhafte Vorkommen von *Fusulina cylindrica* bezeichnete Fusulinen-Kalk. Das eigentliche aus Schieferthonen und Sandsteinen zusammengesetzte produktive Kohlengebirge ist im mittleren Russland wenig entwickelt. Die bei der weiten Ausdehnung des Kohlengebirges so auffallende Armuth an Steinkohlen hängt damit zusammen. Die meisten überhaupt bauwürdigen Flötze sind dem Kohlenkalke untergeordnet.

In dieser Beziehung verhält sich das zweite grosse Kohlenbecken, nämlich dasjenige des südlichen Russlands, welches sich nördlich vom Asow'schen Meere zwischen den Flüssen Dniepr und Don verbreitet und namentlich an dem Donetz, einem Nebenflusse des letzteren Stromes entwickelt ist, ganz verschieden. Hier sind Schieferthone und Sandsteine die herrschenden Gesteine, und zahlreiche bauwürdige Kohlenflötze machen dieses Kohlenfeld zum werthvollsten des russischen Reiches ††. Endlich bilden auch Gesteine des Kohlengebirges einen schmalen Streifen an dem Westabhange des Ural-Gebirges, welcher in seiner Erstreckung von 64° N. Br. bis zum 59° N. Br. fast der ganzen Länge des Gebirges gleichkommt †††. Der Kohlenkalk lässt hier zwei Abtheilungen erkennen, welche durch Sandsteinschichten getrennt werden. Die letzteren schliessen mächtige Kohlenflötze ein.

Auch auf der Balkan-Halbinsel fehlt das Steinkohlen-Gebirge nicht ganz. Toula fand bei Svodge am linken Ufer des Isker Culm-Schichten mit *Calamites radiatus* (*C. transitionis*) und *Lepidodendron Veltheimianum* *†.

* Dergleichen Pflanzen werden im Museum zu Florenz aufbewahrt. Vergl. auch Geolog. Magaz. 1876, p. 291.

** Vergl. M. V. K. Russia and the Ural mountains.

*** Notice sur le calcaire de Malowka. Bullet. Soc. imp. de Moscou, 1875.

† Nach De Koninck's Annahme; G. v. Helmersen und andere russische Geologen stellen die Schichten mit *Spirifer Mosquensis* über diejenigen mit *Productus giganteus*.

†† Vergl. G. de Helmersen: Des gisements de charbon de terre en Russie. St. Pétersbourg 1866.

††† Vergl. V. von Möller: Carte géologique du versant occidental de d'Oural. St. Pétersbourg 1869.

*† Vergl. Franz Toula: Eine geologische Reise in den westlichen Balkan und in die benachbarten Gebiete. Wien 1867, p. 107.

Auf der Skandinavischen Halbinsel fehlt das Steinkohlen-Gebirge. Dagegen ist es wieder auf den Inseln des arktischen Meeres und namentlich auf der unter 74° 30′ N. Br. über Norwegen gelegenen Bären-Insel und in noch viel grösserer Verbreitung auf Nowaja Semlja und Spitzbergen verbreitet. Auf der Bären-Insel hatte schon Leop. v. Buch nach von Keilhau gesammelten Fossilien das Vorhandensein des Kohlenkalks erwiesen *. Später hat O. Heer nach den durch schwedische Beobachter dort gesammelten Materialien gewisse pflanzenreiche sandige Schichten von dort beschrieben, welche er unter der Benennung Ursa-Stufe als ein besonderes Niveau unter dem Culm und über dem Devon betrachtet **.

In Asien ist die Kohlen-Formation in verschiedenen Gegenden bekannt und zum Theil über ungeheuere Flächenräume verbreitet. Zunächst ist in Sibirien das untere Steinkohlen-Gebirge in der Form des Culm aus dem Vorkommen bezeichnender Pflanzenreste nachgewiesen. J. Schmalhausen hat nämlich in Stücken von grobem Sandstein, welche durch Lopat im Jahre 1873 am Ogur, einem Nebenflusse des Jenisei, im Kreise Atschinsk im Jenisei'schen Gouvernement gesammelt wurden, *Bornia radiata, Lepidodendron Veltheimianum, Knorria imbricata, Cyclostigma Kiltorkense* u. s. w. erkannt und hienach diese Sandsteine der von O. Heer als Ursa-Stufe bezeichneten Schichtenfolge auf der Bären-Insel zugerechnet, welche dem Culm entspricht (vergl. Bullet. Acad. imp. sc. St. Pétersbourg, t. IX, p. 625, t. 1—4). Später hat er sie auch noch an mehreren anderen Orten am Jenisei nachgewiesen (vergl. ibidem t. XXV, 1877, p. 1—15, t. 1, 2).

Auch am Amur und längs der chinesischen Grenze wurde die Formation in weiter Verbreitung erkannt. Ungeheuer sind die Flächenräume, welche dieselbe in China selbst und namentlich in den Nord-Provinzen des Reiches nach den Beobachtungen von Richthofen's einnimmt, und unerschöpflich der Reichthum an Steinkohlen, welchen dasselbe einschliesst.

In Armenien ist der Kohlenkalk in ansehnlicher Verbreitung gekannt. H. Abich hat von Djoulfa in der Araxesenge eine umfangreiche Fauna von Kohlenkalk-Fossilien beschrieben ***. Das obere oder produktive Kohlengebirge fehlt dagegen in Armenien.

Auch auf den Inseln des südost-asiatischen Archipels ist die Formation an mehreren Punkten nachgewiesen worden. Auf der Westküste der Insel Sumatra ist in der Umgebung von Padang der Kohlenkalk, durch Arten der Gattungen *Phillipsia, Goniatites, Conocardium, Productus, Fusulina* u. s. w. unzweifelhaft als solcher bezeichnet, durch die holländischen Berg-Ingenieure und namentlich durch R. D. M. Verbeek erkannt worden †. Auf der östlich von Java gelegenen Insel Timor ist der Kohlenkalk ebenfalls vorhanden. E. Beyrich hat daraus eine vorzugsweise aus Brachiopoden und Crinoiden zusammengesetzte bemerkenswerthe kleine Fauna beschrieben ††. Endlich gehören sehr wahrscheinlich auch die von den Japanesen zu Schalen und anderen Gefässen verarbeiteten marmorartigen grauen Kalksteine, welche angeblich auf der Hauptinsel Nipon an-

* Vergl. L. v. Buch: Die Bäreninsel nach Keilhau geognostisch beschrieben; mit einer Kupfertafel. Berlin 1847 (eine in der Königl. Akad. der Wissensch. gelesene Abhandlung).

** Vergl. O. Heer: Fossile Flora der Bäreninsel etc. Stockholm 1874.

*** Geologische Forschungen in den kaukasischen Ländern von H. Abich. I. Theil. Eine Bergkalk-Fauna aus der Araxesenge bei Djoulfa in Armenien. Mit 11 Tafeln und 31 Holzschn. Wien 1878. Einzelne Arten dieser Fauna sind permische Formen und vielleicht gehören die obersten Schichten der dortigen Bildung schon zur permischen Formation.

† Vergl. Ferd. Roemer in: N. Jahrb. 1876.

†† Über eine Kohlenkalk-Fauna von Timor. Aus den Abhandl. der Königl. Akad. d. Wiss. Mit 3 Kupfertafeln. Berlin 1865.

stehen zum Kohlenkalk. Die früher als Nummuliten gedeutete spiral aufgerollte Foraminiferen-Art, welche den Kalkstein erfüllt, wurde von GÜMBEL als *Fusulina Japonica* bestimmt.

In Amerika kennt man die Steinkohlen-Formation sowohl in der Nordhälfte wie in der Südhälfte des Continents. In Nord-Amerika besitzen Gesteine der Formation die grossartigste Verbreitung. In dem Gebiete der Vereinigten Staaten bilden sie zunächst vier grosse Becken, nämlich dasjenige von Pennsylvanien, dasjenige von Illinois, dasjenige von Missouri und Arkansas und dasjenige von Michigan.

Von diesen ist dasjenige von Pennsylvanien, welches sich übrigens über die Grenzen dieses Staates hinaus weit gegen Südwesten bis nach Alabama erstreckt, bei weitem das wichtigste und kohlenreichste. Der östliche Theil desselben fällt in das Gebiet des Alleghany-Gebirges. Mit der Aufrichtung der Schichten ändert sich auch die Beschaffenheit der Steinkohle. Die bituminöse Kohle verändert sich in halbmetallisch glänzenden festen Anthracit. Dem Alter nach sind die Schichten, welche die mächtigen Anthracit-Lager auf dem östlichen Abfalle der Alleghanies enthalten, denjenigen ganz gleich, welche bei Pittsburg die fast wagerechten Flötze bituminöser Steinkohle einschliessen.

Auch in Texas, in Neu-Mexiko, in den Felsengebirgen (Rocky mountains) und namentlich in den Umgebungen des grossen Salzsees in Utah, und im nördlichen Californien sind Ablagerungen der Formation und namentlich Kohlenkalk verbreitet. Auch in den englischen Besitzungen hat die Formation eine ausgedehnte Entwickelung. Sie verbreitet sich über ausgedehnte Gebiete von Neu-Braunschweig und Neu-Schottland. Endlich wurde durch die Nordpol-Expeditionen ihre Anwesenheit auch im hohen Norden, und namentlich auf der Melville-Insel und auf mehreren zwischen Grinnell-Land und Banks-Land gelegenen Inseln nachgewiesen.

Allgemein lassen sich in der Carbon-Formation Nord-Amerika's wie in Europa zwei Abtheilungen, eine untere und eine obere unterscheiden. Die untere Abtheilung („Subcarboniferous group" der amerikanischen Geologen) ist im Flussgebiete des Mississippi, und namentlich in den Staaten Illinois in der Form einer gegen 1200 Fuss mächtigen Kalkbildung entwickelt. In derselben lassen sich wieder einzelne Glieder unterscheiden, welche J. HALL * in nachstehender Weise feststellt:

* Report of the geological survey of the state of Jowa by JAMES HALL und J. D. WHITNEY. Vol. I, 1858, p. 109.

Gliederung des Kohlenkalks in den westlichen Staaten von Nord-Amerika (Jowa, Illinois, Missouri u. s. w.).

	Lokalitäten:
1. **Kaskaskia limestone** (Upper Archimedes limestone; Pentremital limestone): Zunächst unter den „coal measures"; Kalksteinschichten zu unterst sandig, in der Mitte vielfach mit schieferigen und sandigen Zwischenlagen; reich an Fossilien, namentlich an Arten der Gattung *Pentatrematites*, welche in diesen Schichten ihre Hauptentwicklung hat (*P. florealis*, *P. pyriformis*, *P. sulcatus* u. s. w.); auch Arten der Gattung *Archimedes* (*Fenestella*).	Den gegen die Thalsohle des Mississippi steil abfallenden Felsabhang zwischen Kaskaskia und Chester in Illinois (auf dem rechten Ufer des Mississippi oberhalb St. Louis) und weiter südlich bildend.
2. **Grauer, brauner oder eisenschüssiger Sandstein.**	Unterhalb St. Geneviève im Staate Missouri; zwischen Prairie du rocher und Kaskaskia im Staate Illinois.
3. **St. Louis limestone** (Concretionary limestone): Breccienartige, zuweilen auch dichte graue Kalksteinschichten in einer Mächtigkeit von 250 Fuss; im Ganzen arm an Versteinerungen; vorzugsweise bezeichnend *Lithostrotion Canadense* und *Melonites multipora*.	Die obersten Schichten der steilen Thalgehänge auf beiden Seiten des Mississippi in der Nähe von St. Louis bildend, namentlich bei St. Geneviève in Missouri und Prairie du rocher in Illinois.
4. **Warsaw limestone** (Second Archimedes limestone): Schichten von mergeligem Kalkstein, zuweilen sandig werdend oder in Dolomit übergehend, im Ganzen 50—100 Fuss mächtig; reich an Bryozoen und namentlich auch solchen der Gattung *Archimedes (Fenestella)*.	Bei Warsaw am Mississippi und Alton in Illinois; Bloomington und Spergen Hill in Indiana.
5. **Keokuk limestone** (Lower Archimedes limestone): Graue Kalksteinbänke mit schieferigen und mergeligen Zwischenlagen, nach unten in dünne Hornsteinlagen (chert beds) übergehend. Arm an Fossilien, jedoch Arten der Gattung *Archimedes (Fenestella)* und Crinoidenstiele einschliessend.	An den Stromschnellen des Mississippi bei Keokuk in Jowa. Die Stromschnellen werden durch die festen hornsteinartigen unteren Schichten veranlasst auch bei Quincy in Illinois, Hannibal in Missouri u. s. w.
6. **Burlington limestone:** Graue, braune oder weisse Kalksteinschichten, fast ausschliesslich aus Resten von Crinoiden zusammengesetzt. Unmittelbar darunter oolithische Kalksteine, Sandsteine und Schiefer der oberen Abtheilung der Devon-Formation (Chemung and Portage groups) bei Burlington in Jowa, Hannibal in Missouri u. s. w.	Bei Burlington in Jowa in einer Erstreckung von mehreren Meilen das steile Thalgehänge (bluff) des Mississippi bildend; auch bei Quincy in Illinois und Hannibal in Missouri.

In der apalachischen Region des pennsylvanischen Kohlenbeckens ist die untere Abtheilung der Formation nicht von kalkiger Natur, sondern aus Sandsteinen, Conglomeraten und Schiefern in sehr grosser gegen 5000 Fuss betragender Mächtigkeit zusammengesetzt.

In Neu-Schottland sind rothe Sandsteine und rothe und grüne Mergel mit Einlagerung von versteinerungsreichen Kalksteinbänken die herrschenden Gesteine. Die kalkigen Schichten wechsellagern zum Theil mit Schichten von Gyps. Die Mächtigkeit des ganzen Schichtensystems wird hier sogar auf 6000 Fuss geschätzt.

Die obere Abtheilung der Formation, das produktive oder eigentliche Steinkohlen-Gebirge, ist in Nord-Amerika in gewöhnlicher Weise aus Sandsteinen, Conglomeraten und Schieferthonen mit untergeordneten Kohlenflötzen zusammengesetzt, wie in Europa. In den Kohlenbecken des Mississippi-Thales sind auch Kalksteinschiefer nicht selten, während die in den östlichen Staaten häufigen Conglomerate fehlen. Die ganze Mächtigkeit in den östlichen Staaten wird auf 2500—3000 Fuss geschätzt. In Neu-Schottland ist die Mächtigkeit noch viel grösser und beträgt nach den Schätzungen der canadischen Geologen 14,500 Fuss. Zugleich ist hier die grosse Zahl (76) der Flötze bemerkenswerth.

In Süd-Amerika ist freilich die Steinkohlen-Formation bei weitem nicht in derselben Ausdehnung wie in Nord-Amerika entwickelt, aber sie ist doch bereits in mehreren Gegenden nachgewiesen. In Bolivia oder Peru kennt man sie in einer durch mehrere Breitengrade reichenden Erstrecknng und namentlich in den Umgebungen des Titicaca-Sees. Kohlenkalk, durch zahlreiche Fossilien deutlich als solcher bezeichnet, ist hier in Verbindung mit anderen paläozoischen Gesteinen entwickelt *.

Auch in Brasilien ist das Kohlengebirge vorhanden. Namentlich hat Carruthers (On the plant remains from the Brazilian coal beds with remarks on the genus *Flemingites* in: Geol. Magaz. VI, 1869, p. 151 ff.) durch die Bestimmung unzweifelhafter Kohlenpflanzen und namentlich Arten von *Odontopteris, Noeggerathia* und der Lepidodendreen-Gattung *Flemingites*, dessen Anwesenheit in der Provinz Rio Grande do Sul nachweisen können.

Auch bei Itaituba am Rio Tapajos, im Flussgebiete des Amazonen-Stroms, ist der Kohlenkalk durch *Productus semireticulatus* und zahlreiche andere Fossilien sicher als solcher bezeichnet (Vergl. N. Jahrb. 1877, p. 663).

Endlich ist auch in Australien nach den Beobachtungen von Strzelecki **, Dana *** und namentlich auch L. De Koninck † das Vorhandensein des Steinkohlen-Gebirges in weiter Verbreitung vorhanden. In Neu-Süd-Wales ist sowohl die obere Abtheilung der Gruppe mit Kohlenflötzen und den bezeichnenden Pflanzenformen, namentlich Farrenkräutern, als auch unter dieser eine Sandsteinbildung mit zahlreichen Meeresthieren, und im besonderen *Spirifer-* und *Productus*-Arten entwickelt. Diese Bildungen nehmen einen Flächenraum von mehr als 15,000 engl. Quadratmeilen ein. Eine

* A. d'Orbigny: Voyage dans l'Amérique méridionale. Tom. III. Géologie.

** P. E. de Strzelecki: Physical description of New-South-Wales and Vandiemensland. London 1845. 8.

*** United States Exploring Expedition. Geology by Dana. S. 709.

† Vergl. Recherches sur les fossiles paléozoiques de la Nouvelle-Galles du Sud. Bruxelles 1876—1877; p. 141—375. Espèces carbonifères. In dieser Schrift werden 176 Arten beschrieben. Von diesen Arten sind 74 mit solchen des europäischen Kohlenkalks identisch und überhaupt ist die fossile Fauna derjenigen des Kohlenkalks in Europa so ähnlich, dass De Koninck einen Zusammenhang der Meere, aus welchen der Absatz beider erfolgte, als durchaus wahrscheinlich erklärt.

wesentlich übereinstimmende Zusammensetzung zeigt das Kohlengebirge in Vandiemensland, wo seine Verbreitung an der Oberfläche gleichfalls sehr bedeutend ist und zahlreiche Kohlenflötze von ihm umschlossen werden *.

Organischer Charakter der Carbon- oder Steinkohlen-Formation.

A. Pflanzen.

Die Ablagerungen dieser Formation enthalten die grosse Mehrzahl der aus den paläozoischen Formationen überhaupt bekannten Pflanzenarten und auch die Fülle der Individuen ist bei weitem grösser, als in den anderen älteren Formationen. Die Zusammensetzung der carbonischen Flora ist verglichen mit den Floren der Jetztwelt eine höchst eigenthümliche, denn während die grossen Abtheilungen der Monocotyledonen und der ächten oder angiospermen Dicotyledonen, deren Arten den Hauptbestandtheil der Floren der Jetztwelt bilden, durchaus fehlen, so sind es fast allein die Kryptogamen und die Coniferen, welche hier herrschen. Farne (*Filices*), Lepidodendreen, welche in den Lycopodiaceen der Jetztwelt ihre nächsten Verwandten haben, und Calamarien, welche in den gegenwärtigen Floren allein mit der Gattung *Equisetum* (Schachtelhalm) sich erhalten haben, bildeten vorzugsweise die Pflanzendecke der Kohlenzeit. Keine Gattung (Genus) ist mit einer solchen der Jetztzeit identisch. Manche von den Farnen stimmen wohl in der Blattform häufig mit lebenden nahezu überein, aber wo sich Gelegenheit geboten hat, die Form und Anordnung der für die systematische Stellung vorzugsweise entscheidenden Fruchthäufchen (sori) zu beobachten, erwies sich deren Verhalten stets wesentlich verschieden von den in Betreff der Blattform ähnlichen Geschlechtern der Gegenwart. Das unzweifelhafte Vorkommen von Baumfarnen weist mit Sicherheit auf ein wärmeres Klima hin, als es gegenwärtig im mittleren Europa herrscht. Bei der reichsten Fülle der Individuen und der grössten Üppigkeit des Wachsthums war übrigens die Artenzahl verhältnissmässig gering. In keiner Kohlenmulde Europa's kommt die fossile Flora in der Zahl der Arten der jetztlebenden Flora des umgebenden Landes auch nur annähernd gleich. Freilich erklärt sich dieser geringe Artenreichthum zum Theil aus dem Fehlen aller ächten Dicotyledonen und Monocotyledonen.

B. Thiere.

Wie die fossilen Pflanzen vorzugsweise der oberen Abtheilung der Formation angehören, so sind die Thiere der grossen Mehrzahl nach der unteren Abtheilung der Formation eigenthümlich. Der Kohlenkalk enthält die weitaus überwiegende Mehrzahl der überhaupt aus der Kohlenperiode bekannten Thierarten. Wo dagegen die untere Abtheilung der Formation in der Form der sandig-thonigen Culm-Bildung entwickelt ist, beschränkt sich die fossile Fauna auf wenige, freilich gewöhnlich, wie namentlich *Posidonomya Becheri*, in grosser Zahl der Individuen auftretende Arten. Meeresthiere sind durchaus vorherrschend. Der Kohlenkalk als eine reine Meeresbildung enthält nur solche und auch in dem oberen oder produktiven Kohlengebirge kommen einzelne Lagen mit entschiedenen Meeresthieren vor, deren Anwesenheit dann immer die vorübergehende Senkung unter den Meeresspiegel für die betreffenden Schichten beweist. In beschränkter Zahl der Geschlechter und Arten sind auch Süsswasser- und Landthiere in der oberen Abtheilung der Formation vorhanden.

* Vergl. Quart. Journ. Geol. Soc. III, 1847, 241—249.

Unter den **Mollusken** sind noch immer wie in den früheren Perioden die Brachiopoden und die Cephalopoden die vorherrschenden Ordnungen, aber neben denselben gewinnen die Gasteropoden nnd Lamellibranchiaten eine immer grössere Bedeutung. Das wichtigste Brachiopoden-Geschlecht ist die Gattung *Productus*. Die zahlreichen Arten derselben gehören fast alle dieser Formation an. Nur ein paar kleinere Arten erscheinen schon im oberen Devon und ein paar andere Arten sind den permischen Schichten eigenthümlich. *Productus semireticulatus* ist die verbreiteste Art des Kohlenkalks in Europa und Amerika und in dem gleichfalls weit verbreiteten zuweilen fast fusslangen *Productus gigantens* erreicht nicht nur die Gattung *Productus*, sondern die ganze Ordnung der Brachiopoden ihre grössten Dimensionen. Neben *Productus* sind namentlich die Gattungen *Spirifer*, *Spirigera*, *Orthis*, *Leptaena* und *Chonetes* durch zahlreiche Arten vertreten. Die in den späteren Formationen so artenreiche Gattung *Terebratula* erscheint hier zum ersten Male mit unzweifelhaften grösseren Arten, wie namentlich der weit verbreiteten *T. hastata*. Zahlreiche Brachiopoden-Geschlechter der früheren Perioden, wie namentlich *Pentamerus*, *Stringocephalus* und *Uncites* sind dagegen bereits erloschen. Die Cephalopoden sind besonders durch die Gattungen *Orthoceras*, *Nautilus*, *Cyrtoceras* und *Gyroceras* der Nautileen und *Goniatites* der Ammoneen vertreten. Die Gattung *Orthoceras* weist zwar nicht mehr den Artenreichthum und die Fülle der Individuen, wie in der Silur-Formation auf, aber immerhin ist ihre Zahl noch beträchtlich und in dem *Orthoceras (Actinoceras) giganteum* Sow. erreicht die Gattung die grössten überhaupt bei ihr bekannten Dimensionen. Die Gattung *Nautilus* hat hier das Maximum ihrer Entwickelung. L. De Koninck führt 50 Arten allein aus dem Kohlenkalke Belgien's auf. Im Gegensatze zu den Arten der jüngeren Formationen und der Gegenwart zeigt das Gehäuse meistens eine mannigfaltige durch Längsreifen, Knoten und Rippen gebildete Ornamentirung der Oberfläche und gewöhnlich ist die Mitte des Gehäuses mit einer von der geringen Krümmung des ersten Umgangs abhängigen grösseren oder kleineren Öffnung durchbohrt. Die Gattung *Goniatites* erscheint zwar nicht mehr mit einer solchen Mannigfaltigkeit der Formen und einer solchen Fülle der Individuen wie in der durch sie vorzugsweise bezeichneten oberen Abtheilung der Devon-Formation, aber dennoch ist die Artenzahl noch ansehnlich. Arten mit getheiltem Dorsal-Lobus herrschen vor. *Goniatites sphaericus* ist die verbreiteste Art nicht nur des Kohlenkalks, sondern auch der Culm-Bildung und für das Gleichstehen beider Bildungen vorzugsweise beweisend.

Die **Lamellibranchiaten** oder zweiklappigen Muscheln sind namentlich mit den Gattungen *Pecten*, *Aviculopecten*, *Posidonomya*, *Pteronites*, *Conocardium*, *Arca*, *Cardiomorpha*, *Edmondia*, *Nucula*, *Leda* und *Anthracosia* vertreten. *Posidonomya Becheri* ist das bezeichnendste Leitfossil der Culm-Bildung durch ganz Europa, vom Altvater-Gebirge bis zum Cap San Vincente im südlichen Portugal. Die Gattung *Anthracosia* ist die verbreiteste Mollusken-Gattung in dem sonst fast nur Landpflanzen führenden oberen oder produktiven Kohlengebirge. In dichter Zusammenhäufung und mit Ausschluss anderer Fossilien erfüllen die *Unio*-ähnlichen Schalen gewisse dünne Lagen der Schieferthone und bilden häufig die einzigen thierischen Reste desselben. Manche Gattungen, welche in den jüngeren Formationen zu grösserer Entwickelung gelangen, erscheinen hier zum ersten Male mit den sicher bestimmbaren generischen Merkmalen, wie z. B. *Pinna* und *Astarte*.

Unter den Gasteropoden sind die Gattungen *Euomphalus*, *Pleurotomaria*, *Loxonema*, *Macrocheilus* und *Naticopsis* vorzugsweise durch Artenreichthum bemerkenswerth.

Die Gattung *Euomphalus* hat hier entschieden das Maximum ihrer Entwicklung. Keine der genannten Gattungen ist übrigens der Formation eigenthümlich, sondern alle sind auch schon in den vorhergehenden Formationen vertreten.

Die Anthozoen oder Korallen sind auch hier wie in den vorhergehenden Perioden vorzugsweise durch Arten aus den beiden grossen Abtheilungen der *Zoantharia tabulata* und der *Zoantharia rugosa* vertreten. Die ersteren weisen namentlich die Gattungen *Favosites* (*Calamopora*) *Chaetetes*, *Michelinia* und *Syringopora* auf. Bemerkenswerth ist das Fehlen der für das Silur und Devon so bezeichnenden Gattung *Heliolites*. Die wichtigsten und artenreichsten Gattungen der *Zoantharia rugosa* sind theils solche, welche auch schon in den vorhergehenden Formationen vorkommen, wie *Cyathophyllum, Amplexus, Zaphrentis* und *Cyathaxonia*, theils neu hinzutretende und für den Kohlenkalk eigenthümliche Gattungen, wie *Lithostrotion, Lonsdaleia* und *Clisiophyllum.*

Die Echinodermen sind wie im Silur und Devon vorzugsweise durch Crinoiden vertreten. Die ächten Crinoiden oder Actinoideen weisen zahlreiche Geschlechter mit Hunderten von Arten auf. Ihre Entwicklung ist mindestens so gross wie in der devonischen Formation. Mächtige Bänke des Kohlenkalks zeigen sich oft fast ausschliesslich aus Resten derselben zusammen gesetzt. Im Kohlenkalke von Burlington im Staate Jowa in Nord-Amerika sind die Kelche von mehreren hundert Arten an einer und derselben Fundstelle beobachtet worden. Die Gattungen *Actinocrinus, Amphoracrinus, Platycrinus* und *Rhodocrinus* sind vorzugsweise wichtig. Das Fehlen einiger besonders bezeichnender Geschlechter der devonischen Periode, wie *Cupressocrinus*, *Eucalyptocrinus* und *Ctenocrinus* darf als ein auffallendes negatives Merkmal hervorgehoben werden. Neben den ächten Crinoiden sind ziemlich zahlreiche Formen der blumenknospenförmigen Blastoideen vorhanden. Diese haben im Kohlenkalke entschieden das Maximum ihrer Entwicklung. Besonders artenreich ist die Hauptgattung *Pentatrematites*. Besonders in Nord-Amerika sind gewisse Schichten des Kohlenkalks in solchem Grade mit den Individuen verschiedener Arten erfüllt, dass sie den paläontologischen Charakter dieser Schichten vorzugsweise bestimmen.

Die Echiniden, obgleich im Vergleich zu den Crinoiden noch ganz untergeordnet, weisen doch schon eine gewisse Anzahl von Formen auf. Alle gehören der eigenthümlichen Ordnung der *Perischoechinidae* an, bei welchen im Gegensatz zu allen Echiniden jüngerer Formationen und der Jetztwelt die Schale aus mehr als zwanzig Reihen von Täfelchen zusammengesetzt ist. Die verbreitetste Gattung ist *Archaeocidaris* mit grossen Stachelwarzen und stabförmigen Stacheln, wie bei *Cidaris*.

Die in den devonischen und silurischen Ablagerungen wohl nicht fehlenden, aber kaum beobachteten Foraminiferen oder Polythalamien treten hier zum ersten Male mit grösserer Formen und zugleich in solcher dicht gehäufter Massenhaftigkeit auf, dass man sie wie die Nummuliten der Tertiär-Formation als felsbildend bezeichnen kann. Das gilt vorzugsweise von der Gattung *Fusulina*. In Russland, wie in den Ost-Alpen und in Nord-Amerika werden gewisse Schichten des Kohlenkalks vorzugsweise durch diese Gattung bezeichnet.

Die Gliederthiere oder Arthrozoen sind hier nicht mehr wie in den vorhergehenden Formationen fast ausschliesslich durch Crustaceen vertreten, sondern neben ihnen sind nun auch die Insekten und Arachniden in einer ziemlich beträchtlichen Zahl von Formen vertreten, deren Anwesenheit bei der reichen Entwicklung der Land-Flora erklärlich ist.

Die in den früheren Formationen die Crustaceen fast allein vertretende Ordnung der **Trilobiten** erscheint hier nur noch mit wenigen unansehnlichen und sparsamen Nachzüglern. Ihre Vertretung ist auf die beiden Gattungen *Phillipsia* und *Griffithides* beschränkt. Nachdem schon in der devonischen Periode nach Zahl der Gattungen und Arten eine sehr bedeutende Abnahme im Vergleich zu der in die silurische Zeit fallenden Hauptblüthe sich zeigte, so ist hier die Vertretung so kümmerlich, dass das bevorstehende Erlöschen der ganzen Ordnung damit schon angekündigt wird, welches denn auch in der That in dem jüngeren Abschnitte der Carbon-Periode eintritt. Dagegen sind die Ordnungen der **Ostrakoden** und **Phyllopoden** mit bedeutender Formenmannigfaltigkeit und grosser Häufigkeit der Individuen entwickelt.

Von **Wirbelthieren** endlich sind nur Fische und Reptilien bekannt. Nur die ersteren kommen in grösserer Häufigkeit vor. Zähne und Flossenstacheln (Ichthyodoruliten) grosser Haifisch-artiger Knorpelfische mit Mahlzähnen, für welche Agassiz ohne jedoch sonst etwas von dem Bau der betreffenden Thiere zu kennen, namentlich die Gattungen *Psammodus, Cochliodus, Orodus, Ctenacanthus, Gyracanthus* u. s. w. errichtete, gehören zu den gewöhnlichen Fossilien des Kohlenkalks. Demnächst sind auch zahlreiche Ganoiden besonders im oberen oder produktiven Kohlengebirge vorhanden, namentlich solche der Gattungen *Palaeoniscus*, *Acrolepis*, *Ctenodus*, *Megalichthys* und *Rhizodus*.

Die immer nur vereinzelt vorkommenden **Reptilien** gehören, wie namentlich *Anthracosaurus, Megalerpeton, Dendrerpeton, Baphetes* u. s. w., vorzugsweise zu der erst in der Trias-Formation zu voller Entwicklung gelangenden Familie der Labyrinthodonten oder stellen ganz eigenthümliche Gattungen dar, für welche die genauere systematische Stellung noch zu ermitteln ist.

IV. Die Permische Formation.

(Dyas; Zechstein- oder Kupferschiefer-Gebirge.)

Unter dieser Benennung wird die oft mehrere tausend Fuss mächtige Aufeinanderfolge von Schichten zwischen dem obersten Gliede der Carbon- oder Steinkohlen-Formation und dem untersten der Trias-Formation begriffen. Conglomerate, Sandsteine, Kalksteine, Dolomite und Gyps sind die herrschenden Gesteine.

Die untere Grenze der Formation ist da, wo wie in den meisten Theilen von Deutschland eine ungleichförmige Auflagerung auf das Kohlengebirge stattfindet und zugleich beide Formationen, wo sie sich berühren, petrographisch sehr verschieden sich verhalten, sehr bestimmt bezeichnet. Ja es besteht dann sogar ein solcher Contrast zwischen beiden Formationen, dass man früher einen Hauptschnitt zwischen beide legte und indem man die älteren Formationen mit dem Steinkohlengebirge schloss, die permischen Ablagerungen enger mit der Trias-Formation verbunden glaubte. Wo dagegen, wie z. B. in der Gegend von Saarbrücken, die untersten Schichten der Formation dem obersten Gliede des Steinkohlen-Gebirges gleichförmig aufruhen und zugleich in petrographischer Beziehung ein unmerklicher Übergang besteht, da kann die Grenzbestimmung zwischen beiden Formationen grosse Schwierigkeiten bieten und beruht fast ausschliesslich auf einer sorgfältigen Abwägung paläontologischer Momente.

Die obere Grenze gegen die Trias-Formation hin ist gewöhnlich durch die petrographische Verschiedenheit des Bunten Sandsteins von den obersten Schichten der Zechstein-Gruppe ohne Schwierigkeit zu erkennen. Zuweilen aber, wenn die Grenzschichten beider Formationen sich petrographisch ähnlicher verhalten und zugleich organische Einschlüsse fehlen, kann wohl eine weitgehende Ungewissheit in Betreff der Grenze bestehen.

Das stratographische Verhalten der permischen Schichten ist gewöhnlich viel regelmässiger als in den vorhergehenden Formationen. Die Schichten sind gewöhnlich nur mässig geneigt und auffallende Störungen viel seltener als im Kohlengebirge.

Die historische Entwickelung der Kenntniss dieser Gesteine betreffend, so sind sie als eine zusammengehörige Formation zuerst in Deutschland unterschieden nnd auch die Aufeinanderfolge der einzelnen Glieder ist hier zuerst richtig bestimmt worden. Besonders im Mansfeld'schen hat man schon frühzeitig eine richtige Vorstellung von ihrer Gliederung gehabt, indem hier der Bergbau auf die Kupfererze des Kupferschiefers zu dem Studium auch der übrigen Abtheilungen Veranlassung gab. Unter der Benennung Zechstein- oder Kupferschiefer-Gebirge sind die hieher gehörenden Gesteine lange Zeit bekannt gewesen. Erst Murchison, E. de Verneuil nnd Graf Keyserling verdrängten dieselbe, indem sie die Benennung Permisches System vorschlugen. Die genannten Autoren erkannten nämlich in gewissen mergeligen und dolomitischen Ablagerungen, welche im europäischen Russland und namentlich im Gouvernement Perm einen ungeheueren Flächenraum einnehmen, ein Äqnivalent des deutschen Zechstein- oder Kupferschiefergebirges mit Einschluss des Rothliegenden und indem sie die russische Entwicklung als die typische betrachteten, gaben sie der ganzen Formation die obige Benennung. Obgleich nun begründete Bedenken darüber erhoben werden können, ob wirklich die russischen Ablagerungen ungeachtet ihrer ungeheuer ausgedehnten horizontalen Verbreitung den passendsten Typus für die Formation bilden, so hat jene Benennung doch mit Recht fast allgemeine Annahme gefunden, da eine solche von einer Gegend des Vorkommens hergenommene Benennung offenbar den Vorzug verdient vor einer, auf die petrographische Beschaffenheit nur eines einzelnen Gliedes hindeutende, wie Kupferschiefer- oder Zechstein-Gebirge.

Die für die Formation von J. Marcou 1859 vorgeschlagene und demnächst von Geinitz und einigen anderen Autoren angenommene Benennung Dyas, welche auf die Zusammensetzung aus zwei Hauptabtheilungen und zugleich auf die enge Verbindung der betreffenden Gesteine mit der Trias-Formation deuten soll, verdient keineswegs den Vorzug, denn die Zweitheilung ist durchaus kein bezeichnendes Merkmal und auch nicht einmal allgemein vorhanden, die vermeintliche vorzugsweise enge Verbindung mit der Trias-Formation keinenfalls grösser als diejenige mit dem Kohlengebirge. So weit die Flora und Fauna der permischen Schichten bisher bekannt geworden sind, zeigen sie vielmehr die grösste Verwandtschaft mit denjenigen der Carbon-Formation.

Verbreitung und Entwicklung in den einzelnen Ländern.

Eine allgemein gültige Gliederung der Formation ist nicht erkennbar. Denn obgleich in Deutschland und England zwei Hauptabtheilungen, nämlich eine untere — das Rothliegende — und eine obere — das eigentliche Zechstein-Gebirge sich unterscheiden lassen, so ist dagegen in andern Ländern, namentlich in Russland, eine solche Zweitheiligkeit nicht nachweisbar.

In Deutschland ist die Entwicklung der Formation am vollständigsten und zugleich am deutlichsten gegliedert. Wie schon bemerkt wurde, ist zunächst eine untere aus rothen Sandsteinen und Conglomeraten zusammengesetzte und gewöhnlich nur Landpflanzen führende Abtheilung — das Rothliegende — und eine obere, vorherrschend aus kalkigen und dolomitischen Ablagerungen bestehende und Reste von Meeresthieren einschliessende Abtheilung — die Zechstein-Bildung zu unterscheiden. Jede dieser beiden Hauptabtheilungen lässt dann wieder mehrere Unterabtheilungen erkennen.

Das klassische Gebiet für die Entwicklung der Formation ist die Gegend von Mansfeld und der südliche Harzrand. Hier erscheint sie am deutlichsten gegliedert und zugleich ist sie hier am genauesten erforscht worden.

Das Rothliegende stellt dort eine über 1000 Fuss mächtige Aufeinanderfolge von rothen Sandsteinen, Kiesel-Conglomeraten, Quarzporphyr-Conglomeraten, Thonsteinen und Kalksteinen in mehrfachem Wechsel dar. Man hat darin drei Abtheilungen unterschieden. Dieselben sind aber vorzugsweise nur nach petrographischen Merkmalen begrenzt. Durch organische Einschlüsse in grösserer Zahl ist nur die unterste derselben bezeichnet. Es sind Farne der Gattungen *Sphenopteris, Pecopteris* und *Neuropteris*.

Die Zechstein-Bildung zeigt sich nach Beyrich aus folgenden Gliedern in aufsteigender Reihe zusammengesetzt:

1) Das Zechstein-Conglomerat.

Kalkige Sandsteine, graue Letten oder hellgraue aus Grauwacken- und Quarz-Geröllen bestehende Conglomerate sind die herrschenden Gesteine. Die Mächtigkeit ist gering und beträgt nur 1—2 M. Bei Gera fanden sich einige wenige Zechstein-Fossilien (*Rhynchonella Geinitziana* und *Lingula Credneri*).

2) Der Kupferschiefer.

Eine kaum 2 Fuss mächtige Schicht von schwarzen bituminösen Mergelschiefer, welcher mit fein eingesprengten Kupfererzen imprägnirt ist und durch diesen Kupfergehalt zu einem bedeutenden Bergbau Veranlassung gibt. Paläontologisch wird der Kupferschiefer vorzugsweise durch das häufige Vorkommen von Fischen der Gattungen *Palaeoniscus, Platysomus* und *Acrolepis* bezeichnet.

3) Der Zechstein.

Eine bis 60 Fuss mächtige Schichtenfolge von festem bituminösen grauen Kalkstein, welche sich durch ihre organischen Einschlüsse als eine reine Meeresbildung erweist. Fast alle aus der Formation überhaupt bekannten marinen Conchylien gehören dem Zechstein an.

4) Rauchwacke und Asche.

Fester, poröser, grauer Dolomit (sogenannte Rauchwacke) und aschenähnlicher staubartiger Dolomit sind die herrschenden Gesteine. Die Rauchwacke führt zuweilen noch einzelne Zechstein-Fossilien und namentlich *Schizodus obscurus*. Die Mächtigkeit der ganzen Bildung beträgt zuweilen bis 60 Fuss.

5) Die oberste aus Gyps, Anhydrit, Steinsalz, bituminösen Mergeln und Stinkkalken bestehende Schichtenfolge.

Eine bestimmte Regelmässigkeit der Aufeinanderfolge der verschiedenen Gebirgsarten ist nicht nachweisbar. Gyps ist das herrschende Gestein. Am südlichen Harzrande setzt derselbe zwischen Osterode und Nordhausen einen fast zusammenhängenden Höhenzug zusammen. Deutliche organische Einschlüsse fehlen der ganzen Schichtenfolge.

Mit dieser Entwicklung am Harze stimmt nun das Verhalten der permischen Ablagerungen auch in den übrigen Theilen von Deutschland wesentlich überein. Nur sind die einzelnen Glieder nicht überall in gleicher Vollständigkeit vorhanden. Das gilt namentlich von denjenigen am Nordrande des Thüringer Waldes, denjenigen am Ostabhange des rheinischen Schiefergebirges zwischen Stadtberge im Diemel-Thale und Frankenberg in Hessen, ferner von der Partie bei Riechelsdorf in Hessen und den Ablagerungen im Königreiche Sachsen. In dem letzteren Land tritt von Osten her aus dem Altenburgischen und von Gera im Fürstenthum Reuss eine schmale Zone ein, welche weiterhin eine weite Ausdehnung gewinnt. In grösserer Verbreitung ist freilich nur das Rothliegende entwickelt. Die Städte Chemnitz und Zwickau liegen im Bereiche einer ausgedehnten Mulde von Rothliegendem. Die eigentliche Zechstein-Gruppe ist dagegen nur auf ein kleines Gebiet in den Umgebungen von Crimmitschau und Gaithain beschränkt.

Sehr bedeutend ist die Verbreitung permischer Gesteine auf beiden Seiten des Riesengebirges in Böhmen und Schlesien. Auf der Südseite des Riesengebirges bildet das Rothliegende eine breite von Westen nach Osten sich erstreckende Zone in Böhmen. Die Städte Semil, Starkenbach, Hohenelbe, Neu-Paka, Arnau, Trautenau, Schatzlar und Braunau liegen im Bereiche derselben. Von Braunau aus erstreckt sie sich weiter auf preussisches Gebiet und erfüllt den grössten Theil des grossen Kesselthals der Grafschaft Glatz. Die Städte Wünschelburg und Neurode liegen hier in deren Bereiche. Beyrich* hat in diesem böhmisch-schlesischen Rothliegenden eine untere und eine obere Abtheilung unterschieden, welche er in folgender Weise bezeichnet:

1) Untere Abtheilung.

Zu unterst grobe Conglomerate, welche den Urgebirgsschiefern des Riesengebirges unmittelbar aufruhen; darüber rothe Sandsteine und Schieferletten mit untergeordneten Einlagerungen von schwarzen bituminösen Schiefern und plattenförmig abgesonderten rothen oder grauen Kalksteinen. Die letzteren enthalten fossile Fische und namentlich *Palaeoniscus Vratislaviensis* und *Xenacanthus Decheni.* So namentlich die rothen plattenförmigen Kalksteine von Ruppersdorf bei Braunau. Die dunkelen Schiefer enthalten fossile Pflanzen und zugleich dieselben Fische wie die Kalksteine; z. B. diejenigen von Hohenelbe.

2) Obere Abtheilung.

Zu unterst mächtige Conglomerate, welche namentlich in der Gegend nördlich von Trautenau die Höhen zwischen dem Thale von Hartmannsdorf und Wildschütz, sowie diejenigen zwischen Trautenbach, Gabersdosf, Wolta und Altstedt zusammensetzen. Zu oberst conglomerat-freie rothe Sandsteine und Schieferletten, welche in der Gegend von Trautenau und südwärts bis zum Rande des Königinhofer Kreidegebirges in flacher Lagerung sich ausbreiten und ein weit zu verfolgendes Lager von kalkigem Sandstein oder Kalkstein und Dolomit ohne organische Reste einschliessen. Die eigentliche Zechstein-Gruppe fehlt dagegen in Böhmen und in der Grafschaft Glatz.

An dem Nordabfalle des Riesengebirges sind permische Ablagerungen in dem zwischen der Katzbach und dem Queiss liegenden Gebiete entwickelt. Beide Hauptglieder der Formation — das Rothliegende und der Zechstein — sind hier vorhanden.

Das Rothliegende bildet namentlich eine grössere von zahlreichen Melaphyr-Zügen durchbrochene Partie zwischen dem Queiss und Bober. Rothe Sandsteine, Conglomerate

* Vergl. Zeitschr. d. D. geol. Ges. Bd. VIII. 1856, p. 14—16.

und Schieferletten sind auch hier die herrschenden Gesteine. Die Gliederung in zwei Hauptabtheilungen ist hier nicht so deutlich wie auf der Südseite des Riesengebirges. Jedoch wird die untere Abtheilung hier ebenfalls durch das Auftreten fisch- und pflanzenführender Kalksteine und dunkeler bituminöser Schiefer bezeichnet. Kalksteine vom Alter der Ruppersdorfer sind namentlich beim Dominium von Logau am Queiss bekannt. Die bituminösen Mergelschiefer enthalten namentlich bei Klein-Neundorf unweit Löwenberg zahlreiche wohl erhaltene Fische und Pflanzen *. Die häufigsten Fische sind *Acanthodes gracilis*, *Palaeoniscus Vratislaviensis* und *Xenacanthus Decheni*. Unter den Pflanzen ist *Walchia piniformis*, die weit verbreitete Leitpflanze des Rothliegenden, die häufigste Art.

Der Zechstein erscheint nur in einem schmalen Streifen und kleinen isolirten Partien **. Sein Alter wird sowohl durch die deutliche Lagerung zwischen Rothliegendem und Buntem Sandstein, als auch durch bezeichnende organische Einschlüsse sicher bestimmt. *Productus horridus*, das bekannte Leitfossil des Zechsteins, wurde sowohl bei Logau am Queiss, wie am Fusse des Gröditzberges beobachtet. Aber auch zahlreiche andere Fossilien der Zechstein-Fauna wurden namentlich bei Giessmannsdorf, Flörsdorf, Neukirch, Prausnitz und Polnisch-Hundorf bei Goldberg beobachtet ***.

In Oberschlesien sind permische Ablagerungen nicht bekannt, wohl aber am südöstlichsten Ende des grossen oberschlesisch-polnischen Steinkohlenbeckens in der Gegend von Krakau. Bei Krzeszowice nordwestlich von Krakau ist ein aus groben Kalk-Conglomeraten, mürben Sandsteinen, rothen Porphyrtuffen und pflanzenführenden dichten Kalksteinen sehr mannigfaltig zusammengesetzter Schichten-Complex entwickelt, welcher nach seinen Lagerungsverhältnissen und organischen Einschlüssen zum Rothliegenden zu rechnen ist †. Besonders entscheidend sind für diese Stellung die in dem dichten Kalkstein von Filipowice und Karniowice vorkommenden Pflanzen, da sich unter ihnen bekannte Formen des Rothliegenden befinden.

Auch noch weiter gegen Osten, nämlich im Polnischen Mittelgebirge oder der Gebirgserhebung von Kielce im südlichen Theile von Russisch-Polen sind permische Ablagerungen mit Sicherheit nachgewiesen worden ††. Bei Kajetanow unweit Kielce ist der Zechstein an der von Krakau nach Warschau führenden Landstrasse in der Form dunkelgrauer, mit *Productus horridus* erfüllter Kalksteinschichten entwickelt. Es ist das am weitesten gegen Osten vorgerückte Vorkommen des ächten Zechsteins in Europa. Denn der Entwicklung permischer Gesteine im Wolga-Gebiete ist ächter Zechstein fremd und auch *Productus horridus*, das bezeichnendste Fossil des deutschen Zechsteins, fehlt im Gouvernement Perm.

Sehr abweichend von dem Verhalten im übrigen Deutschland ist die Entwicklung der permischen Ablagerung auf der Südseite des Hundsrücks im Bereiche des pfälzischen

---

* Vergl. Ferd. Roemer: Über Fische- und Pflanzen-führende Mergelschiefer des Rothliegenden bei Klein-Neundorf unweit Löwenberg u. s. w. Zeitschr. d. D. geol. Ges. Bd. IX, 1857, p. 57—84.

** Vergl. J. Roth: Erläuterungen zur geologischen Karte vom Niederschlesischen Gebirge u. s. w. Berlin 1867, p. 270—273.

*** Vergl. M. v. Grunewaldt: Über die Versteinerungen des Schlesischen Zechstein-Gebirges. Ein Beitrag zur Kenntniss der Deutschen Zechstein-Fauna. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. III, 1851, p. 241—277, t. 10.

† Vergl. Ferd. Roemer: Geologie von Oberschlesien. Breslau 1870, p. 103—121.

†† Vergl. Ferd. Roemer: Geognostische Beobachtungen im Polnischen Mittelgebirge. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XVIII, 1866, p. 681—683.

Kohlengebirges und namentlich in der Gegend von Saarbrücken. Während nämlich sonst das Rothliegende dem Kohlengebirge in abweichender Lagerung aufruht und gewöhnlich durch einen auffallenden Contrast der Gesteinsbeschaffenheit davon getrennt ist, so ist hier das Rothliegende stratographisch, petrographisch und paläontologisch mit den obersten Schichten des Steinkohlengebirges so enge verbunden, dass man es früher allgemein zum Steinkohlengebirge rechnete und erst in neuerer Zeit durch die wesentliche Übereinstimmung der organischen Einschlüsse mit denjenigen des böhmischen und schlesischen Rothliegenden zu der Trennung bestimmt wurde *.

In Frankreich sind permische Ablagerungen nur in geringer Ausdehnung und in unvollständiger Entwicklung gekannt. Auch hier ist wie im Saarbrücken'schen das Rothliegende zum Theil auf das Engste mit dem oberen Steinkohlen-Gebirge verbunden. Das gilt nach Grand'Eury namentlich von gewissen Schichten im Kohlen-Bassin zu Saint-Étienne. Das obere Steinkohlen-Gebirge wird dort von einer aus groben Conglomeraten und eisenschüssigen Sandsteinen bestehenden Bildung bedeckt, welche neben vorherrschenden Typen der carbonischen Flora auch einzelne permische Formen, wie namentlich *Walchia* und *Callipteris* einschliesst. Grand' Eury bezeichnet diese Schichtenfolge als „Étage permo-carbonifère" und stellt sie der untersten Abtheilung des Rothliegenden in der Gegend von Saarbrücken, d. i. dem Kohlen-Rothliegenden von Weiss oder den Schichten von St. Wendel und Ottweiler gleich. An anderen Punkten werden die Conglomerate dieser Bildung zum Theil durch dunkele bituminöse Schiefer mit fossilen Pflanzen und Fischen ersetzt. Das ist namentlich bei Autun und Charmoy im Département Saône-et-Loire der Fall. Auch die kohlenführenden Schiefer von Fréjus im Var-Département werden von Grand'Eury dazu gerechnet.

Eine noch jüngere Schichtenfolge, welche in grosser Häufigkeit *Walchia* und *Callipteris*-Arten enthält, wird dann als mittleres Rothliegendes bezeichnet und den Schichten von Lebach bei Saarbrücken gleichgestellt. Die bisher allgemein zum Steinkohlen-Gebirge gerechneten Ablagerungen von Bert (Allier) werden von Grand'Eury namentlich zu dieser Abtheilung gestellt. Ebenso die Dachschiefer von Lodève, die Schiefer von Neffiez und die Thone mit *Callipteris conferta* bei Bourbon-l'Archambault.

In viel grösserer Vollständigkeit ist die permische Formation in England entwickelt. Ablagerungen derselben sind im mittleren und namentlich im nordöstlichen Theile des Landes in den Grafschaften Durham und Northumberland verbreitet. Aus der Gegend von Nottingham bis Tynemouth in Northumberland lässt sich eine Zone solcher Gesteine verfolgen, welche namentlich an der steil abfallenden Seeküste zwischen Hartlepool und Tynemouth in deutlichen Profilen aufgeschlossen ist und hier namentlich auch zahlreiche Fossilien geliefert hat, welche die permische Natur mit Sicherheit festzustellen erlaubten. Im Ganzen ist die Entwicklung derjenigen in Deutschland durchaus ähnlich.

Es lassen sich folgende Glieder unterscheiden:

1) Das unterste Glied bildet auch hier eine dem Rothliegenden gleichzustellende rothe Sandsteinbildung, der sogenannte „Lower New Red Sandstone" der Engländer. Derselbe erreicht freilich bei Weitem nicht die Mächtigkeit des Rothliegenden in Deutschland. Auch sind grobe Conglomerate keineswegs so häufig wie in jenem.

2) der Marl slate, d. i. ein bituminöser Mergelschiefer von geringer, gewöhnlich 1 M. nicht übersteigender Mächtigkeit. Derselbe ist zwar nicht Kupfer-

* Vergl. oben S. 58.

erz-führend, erweist sich aber durch seinen Reichthum von Fischen der Gattungen *Palaeoniscus*, *Platysomus*, *Acrolepis* und *Pygopterus* als ein genaues Äquivalent des deutschen Kupferschiefers.

3) Compact limestone, d. i. ein grauer oder gelblicher, auf den Klüften mit Dendriten versehener Kalkstein mit zahlreichen Versteinerungen des deutschen Zechsteins, dem der Kalk unzweifelhaft völlig gleichsteht.

4) Eine Reihenfolge von Dolomiten, Stinkkalken, dolomitischen Breccien, Mergeln und Gyps, welche augenscheinlich den obersten Gliedern der Zechstein-Gruppe in Deutschland entspricht.

Auch in Irland sind permische Schichten, wenn auch nur in beschränkter Ausdehnung nachgewiesen. Bei Armagh liegen auf dem Kohlenkalk rothe Conglomerate und Kalkstein-Breccien, welche zwar keine organischen Einschlüsse führen, aber nach ihrer Übereinstimmung mit den untersten permischen Ablagerungen in England diesen gleichgestellt werden *. Obere permische Schichten, dem deutschen Zechstein und durch *Schizodus*, *Backewellia* u. s. w. sicher als solche bezeichnet, kennt man bei Cultra unweit Belfast und bei Cookstown in der Grafschaft Tyrone.

Auch in der Alpenkette** und zwar in dem östlichen Abschnitte derselben, sind permische Gesteine und meistens in enger Verbindung mit carbonischen Ablagerungen durch die Arbeiten der österreichischen Geologen nachgewiesen worden. Namentlich auf der Südseite der Alpen sind sie im Gailthaler Gebirge und in der Karavanken-Kette in bedeutender Verbreitung bekannt geworden. Es lässt sich dort eine untere und eine obere Abtheilung permischer Gesteine unterscheiden. Die untere ist durch unmerkliche Übergänge mit dem obersten Carbon verbunden. Die obere Abtheilung besteht vorwiegend aus kalkigen und dolomitischen Schichten. Gewisse Arten der Gattung *Fusulina* sind vorzugsweise für jede der beiden Abtheilungen bezeichnend. In den Karavanken wurden auch einige den bekannten Brachiopoden-Arten des deutschen Zechsteins, *Camarophoria Schlotheimi* und *Cam. multiplicata*, sehr nahe stehende Arten beobachtet. In Süd-Tirol und namentlich in der Gegend von Bozen ist das Rothliegende in der Form rother Tuffsandsteine und Breccien mit mächtigen Porphyrdecken theils in der Form des sogenannten Verrucano in weiter Ausdehnung entwickelt. Für die letzteren Gesteine fehlen auch die paläontologischen Beweise ihres Gleichstehens mit dem deutschen Rothliegenden nicht. Suess hat in denselben im Val Trompia die bekannten Leitpflanzen des Rothliegenden *Walchia piniformis* und *Walchia filiciformis* entdeckt.

Endlich werden auch die sogenannten Bellerophon-Kalke Süd-Tirols mit einer reichen fossilen Fauna trotz mancher an mesozoische Formen erinnernden Arten von Guido Stache *** als ober-permisch betrachtet.

Auch noch viel weiter nach Osten, nämlich im Balkan-Gebirge sind permische Ablagerungen nachgewiesen worden. Toula (Sitzungsber. k. k. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. LXXV, 1877, p. 10) beobachtete bei Belogradzik eine Schichtenfolge von rothen Conglomeraten und Sandsteinen mit untergeordneten unreinen Kohlenflötzen. Die darin

---

* Vergl. Hull in: Quart. Journ. geol. soc. Vol. XXIX, 1873, p. 402 ff.

** Vergl. G. Stache: Die paläozoischen Gebiete der Ost-Alpen. Jahrb. d. geolog. Reichsanstalt, 1874, XXIV. Bd., 2. Heft.

*** Vergl. Jahrb. der geol. Reichsanstalt XXVII. Band, 1877, p. 270—318 und XXVIII. Band, 1878, p. 93—168.

vorkommenden Pflanzen und namentlich *Walchia piniformis*, *Odontopteris obtusiloba*, *Alethopteris gigas* und *Cyatheites arborescens* lassen an der Zugehörigkeit der Schichtenfolge zum Rothliegenden keinen Zweifel.

Weitaus die grösste Verbreitung haben permische Ablagerungen in Russland. Sie nehmen hier einen ungeheneren, gegen 15,000 Quadratmeilen betragenden Flächenraum in den Gouvernements Perm, Orenburg, Kasan und Nischnei-Nowgorod ein. Sie bilden ein mächtiges Schichtensystem von Sandsteinen, Conglomeraten, Mergeln und Kalksteinen in vielfachem Wechsel. Steinsalz, Gyps und Kupfererze sind häufig untergeordnet. Alle diese Schichten sind ganz flach gelagert und kaum merklich gegen die Mitte des beckenförmigen Gebietes geneigt. Die organischen Einschlüsse bestehen aus Landpflanzen und marinen Thierresten. Die Landpflanzen sind grossentheils Formen des deutschen Rothliegenden, wie namentlich *Calamites gigas* und Arten der Gattungen *Tubicaulis*, *Neuropteris* und *Odontopteris*, die marinen Thierreste grossentheils solche des deutschen Zechsteins, wie namentlich *Camarophoria Schlotheimi*, *Terebratula elongata*, *Gervillia ceratophaga* u. s. w. Aber die Vertheilung dieser Fossilien ist keineswegs wie in Deutschland, so dass die Landpflanzen einer unteren dem Rothliegenden entsprechenden, die marinen Conchylien einer oberen, dem Zechstein entsprechenden Abtheilung angehörten, sondern die Schichten mit marinen Thierresten wechseln mehrfach mit den Landpflanzen führenden. Eine der deutschen Entwicklung ähnliche Gliederung ist durchaus nicht nachweisbar, dagegen hat man wohl zwei Haupt-Schichtengruppen unterschieden, nämlich eine obere aus bunten Sandsteinen und Kalksteinen, Mergeln und Thon bestehende, welche keine Versteinerungen einschliesst, und eine untere, aus Kalksteinen, Conglomeraten und Sandsteinen zusammengesetzte, welche man auf Grund der darin vorkommenden Versteinerungen dem deutschen Zechstein und Rothliegenden entsprechend ansieht. Die obere hat man freilich in neuerer Zeit wegen des angeblichen Vorkommens von *Equisetites arenaceus* zur Trias-Formation stellen wollen *, aber diese nur in einem vereinzelten, nicht einmal gut erhaltenen Exemplare aufgefundene Pflanze scheint kaum für die Trennung von der unteren Abtheilung zu genügen.

Ganz verschieden verhalten sich gewisse in den russischen Ostsee-Provinzen vorhandene Ablagerungen. In Kurland und namentlich am Nordrande der bekannten Partie jurassischer Gesteine von Popilani an der Windau stehen graue Dolomite mit bezeichnenden Zweischalern des deutschen Zechsteins, wie namentlich *Gervillia ceratophaga*, *Modiola simplex* und *Schizodus Schlotheimi*, an **.

Auch nach Lithauen verbreiten sich die Dolomite. Im Ganzen schliesst sich dieses Vorkommen permischer Schichten jedenfalls enger an den deutschen Zechstein, als an die permischen Ablagerungen im Flussgebiete der Wolga an.

In den Skandinavischen Ländern fehlen permische Ablagerungen, ebenso wie solche des Steinkohlen-Gebirges. Dagegen sind dergleichen auf den Inseln des arktischen Nordens nachgewiesen worden. So namentlich auf Spitzbergen. L. De Koninck *** erkannte in einer Sammlung von Versteinerungen, welche E. Robert auf der Rhede am Bell Sound gesammelt hatte, eine Anzahl unzweifelhafter Arten des Zechsteins, wie

* Vergl. G. v. Helmersen: Geologische Karte von Russland. St. Petersburg 1870 und derselbe: Erläuterungen zu der geologischen Karte von Russland. St. Petersburg 1872, p. 5.

** Vergl. Grewingk: Der Zechstein in Lithauen und Kurland in: Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. IX, 1857, p. 163—166.

*** Vergl. Bullet. Acad. roy. Bruxelles, t. XVI, 1849, No. 12.

namentlich *Productus horridus*, *Productus Cancrini*, *Productus Leplayi* und *Spirifer alatus*.

Auch in Nord-Amerika hat man permische Gesteine in ansehnlicher Verbreitung zu erkennen geglaubt und zwar in dem zwischen dem Mississippi und dem Felsengebirge (Rocky Mountains) liegenden Gebiete. Hier treten nämlich in Kansas und Nebraska und ausserdem in Neu-Mexico und am Obstabhange des Felsengebirges dolomitische Kalksteine und Mergel auf, welche nach ihrer Lagerung und nach ihren organischen Einschlüssen durch Marcou und Geinitz * für ein Äquivalent des deutschen Zechsteins erklärt wurden. Diese Gesteine sind kalkigen Schichten des Steinkohlen-Gebirges gleichförmig aufgelagert und petrographisch und paläontologisch so enge verbunden, dass eine scharfe Grenze zu ziehen unmöglich ist. Unter den marinen Fossilien, welche diese Schichten enthalten, erkannte Geinitz eine so grosse Zahl mit solchen des deutschen Zechsteins identischer Arten, dass er die Schichten selbst dem Zechstein gleichstellte. Gegen diese Deutung ist nun freilich später Meek ** aufgetreten. Er behauptet auf Grund einer umfassenden Untersuchung der fossilen Fauna der fraglichen Schichten, dass dieselben nicht zum Perm, sondern zum eigentlichen oder produktiven Kohlengebirge (coal measures) gehören. Er bestreitet die Richtigkeit der specifischen Identificirung bei den meisten der von Geinitz mit deutschen Zechstein-Arten vereinigten Species. Nur einige wenige permische Typen sind nach ihm mit den durchaus vorherrschenden Carbon-Formen gemengt. Der letztere Umstand hat andere Autoren bestimmt, eine Zwischenbildung zwischen Carbon und Perm anzunehmen, welche sie als „permo-carboniferous rocks“ bezeichnen. In jedem Falle ist wohl nur die obere Abtheilung der ursprünglich von Marcou und Geinitz als permisch angesprochenen Schichten wirklich dieser Formation angehörig, während die untere Abtheilung noch zum Kohlengebirge gehört.

Auch im holländisch-ostindischen Archipel sind endlich permische Gesteine an mehreren Stellen nachgewiesen, namentlich auf den Inseln Timor, Celebes und Borneo ***. Schon Beyrich † hatte bei seiner Beschreibung des Kohlenkalk-Fossilien von Timor auf das Vorkommen gewisser Zechstein-Arten als bemerkenswerth hingewiesen.

Organischer Charakter der permischen Formation.

Die fossile Flora und Fauna der permischen Formation schliessen sich auf das engste an diejenige der Carbon- oder Steinkohlen-Formation an, der sie freilich an Umfang sehr nachstehen. Sie haben bei weitem nicht die Selbstständigkeit wie die Faunen und Floren der drei älteren Formationen. Die meisten Gattungen (Genera) sind mit der Kohlenformation gemeinsam. Ja selbst eine Anzahl identischer Arten ist vorhanden. Noch grösser in die Anzahl solcher Arten, welche gewissermassen als Vertreter sehr nahe verwandter Arten der Carbon-Formation erscheinen. Sehr gering ist dagegen die Zahl der zu den Formen der Steinkohlen-Formation neu hinzutretenden generischen Typen. So erscheint das ganze organische Leben der permischen Periode nur als eine wenig veränderte, aber verarmte Fortsetzung von demjenigen der carbonischen Zeit und die Selbstständigkeit der permischen Formation der carbonischen gegenüber erscheint durch dasselbe nur schwach begründet.

* Vergl. H. B. Geinitz: Carbonformation und Dyas in Nebraska. Mit fünf Tafeln. Dresden 1866.

** F. B. Meek: Report on the Palaeontology of Eastern Nebraska. Washington 1872.

*** Vergl. Schneider in: Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. 26, 1876, p. 113 ff.

† Über eine Kohlenkalk-Fauna von Timor. Berlin 1865, p. 90.

Die Pflanzen * sind meistens Landpflanzen und gehören der Mehrzahl nach dem deutschen Rothliegenden an. Die Flora setzt sich aus Pflanzen derselben Ordnungen wie die Steinkohlen-Flora zusammen. Farne bilden den Hauptbestandtheil. Arten der Gattungen *Sphenopteris*, *Pecopteris* und *Odontopteris* sind vorzugsweise häufig. *Callipteris* (*Neuropteris*) *conferta* ist eine besonders weit verbreitete Art. Verkieselte Stämme von Baumfarnen, namentlich solche der Gattung *Psaronius* sind im Rothliegenden Sachsens, Böhmens und Frankreichs (Autun) häufig. Die Calamarien oder schachtelhalmähnlichen Pflanzen sind noch durch einzelne Arten vertreten. Darunter ist der zu den grösseren Arten des Geschlechts gehörende *Calamites gigas* durch ausgedehnte Verbreitung bemerkenswerth. Dagegen sind die in der Kohlen-Periode durch Artenreichthum und Üppigkeit des Wachsthums so wichtigen Lepidodendreen und Sigillarien hier nur noch vor dem völligen Erlöschen durch ein paar seltene Arten vertreten. Eine ansehnliche Entwicklung besassen dagegen die Coniferen. Verkieselte Stammstücke von ansehnlicher Dicke sind im Rothliegenden häufig. Dieselben gehören theils Gattungen an, die schon in der Kohlen-Periode vorkamen, wie z. B. *Araucarioxylon* (*Araucarites*), theils eigenthümlichen Gattungen, wie z. B. *Arthropitys*. Sehr häufig und weit verbreitet sind im Rothliegenden Zweige von *Walchia piniformis*, welche freilich auch schon in der oberen Abtheilung des ächten Kohlengebirges vorkommen. Dem Kupferschiefer ist das mit *Cupressus* verwandte Geschlecht *Ullmannia* eigenthümlich. Die in Kupferglanz verwandelten Zweigenden sind seit alter Zeit unter der Benennung „Frankenberger Kornähren“ bekannt.

Die Thiere sind fast ausschliesslich auf die obere Abtheilung der Formation, den eigentlichen Zechstein und den Kupferschiefer beschränkt. Das Rothliegende enthält nur ausnahmsweise in einzelnen kalkigen und thonigen Zwischenschichten thierische Reste, wie namentlich in Schlesien und Böhmen. Die meisten sind Meeresthiere. Namentlich ist die Fauna des Zechsteins eine entschieden marine. Der Umfang der letzteren erscheint namentlich derjenigen des Kohlenkalks gegenüber als eine ärmliche und wenig artenreiche.

Im besonderen ist die Vertretung der Anthozoen oder Korallen auffallend zusammengeschrumpft. Einige Arten der Cyathophylliden-Gattung *Polycoelia* und der mit *Chaetetes* verwandten Gattung *Stenopora* ist Alles was der formenreichen Korallen-Fauna des Kohlenkalks gegenübersteht. Die gleiche Dürftigkeit zeigen die Echinodermen. Statt der nach hunderten zählenden Arten der Crinoiden im Kohlenkalk wird hier die ganze Ordnung nur durch ein paar unansehnliche Arten der Gattung *Cyathocrinus* vertreten. Die Echiniden weisen nur die einzige Gattung *Eocidaris* auf. Den Hauptbestandtheil der Zechstein-Fauna bilden Arten der Brachiopoden und Lamellibranchiaten. *Productus*, *Strophalosia*, *Spirifer*, *Terebratula*, *Orthis*, *Camarophoria* und *Lingula* sind die vorzugsweise vertretenen Gattungen der Brachiopoden. *Productus horridus* ist das Haupt-Leitfossil des Zechsteins in Europa, von Kielce in Polen bis Humbleton Hill in Northumberland. Die wichtigsten Geschlechter der Lamellibranchiaten sind *Allorisma*, *Pleurophorus*, *Schizodus*, *Bakewellia*, *Leda*, *Arca* und *Mytilus*. *Avicula speluncaria* ist eine weit verbreitete Leitmuschel des Zechsteins.

---

* Vergl. vorzugsweise Göppert: Die fossile Flora der permischen Formation. Mit 64 Tafeln. Cassel 1864—1865 und H. B. Geinitz: Dyas oder das Rothliegende und die Zechstein-Formation. Heft II. Die Pflanzen der Dyas. Mit 18 Tafeln. Leipzig 1862.

Auch die Gasteropoden sind ziemlich zahlreich, aber eigenthümliche Formen sind kaum vorhanden. Die Arten gehören meistens Gattungen von grösserer vertikaler Verbreitung an, wie namentlich *Pleurotomaria*, *Turbo*, *Natica*, *Loxonema* und *Macrocheilus*. Äusserst dürftig ist die Vertretung der gekammerten Cephalopoden, namentlich wenn man deren auch im Kohlenkalke noch so reiche Entwicklung in Betracht zieht. Sie beschränkt sich auf eine Art der Gattung *Nautilus* und ein paar Arten von *Orthoceras*.

Auch die Arthrozoen oder Gliederthiere sind nur in geringer Mannigfaltigkeit vorhanden. Die meiste Bedeutung haben die Ostrakoden oder Schaleukrebse mit ziemlich zahlreichen kleinen Formen. Bemerkenswerth ist das erste Auftreten der Amphipoden mit einer einzelnen Form, *Prosoponiscus problematicus*. Die Trilobiten sind erloschen, was freilich durch die sparsame Vertretung in der Kohlenperiode schon angedeutet erschien.

Den interessantesten und eigenthümlichsten Bestandtheil der Fauna bilden die Wirbelthiere. Es sind ziemlich zahlreiche Fische und einige Reptilien vorhanden. Der Kupferschiefer und gewisse Schichten des Rothliegenden bilden deren Lagerstätten. Die Fische sind vorzugsweise heterocerke Ganoiden. Die wichtigsten Gattungen sind *Palaeoniscus*, *Platysomus*, *Amblypterus*, *Acrolepis*, *Pygopterus* und *Acanthodes*. *Palaeoniscus Freieslebeni* ist der gewöhnlichste Fisch des deutschen Kupferschiefers. In dem Maasse, wie man früher diese Fischgattungen als bezeichnend für die permische Formation ansah, sind sie es freilich nicht, denn seitdem haben sich von den meisten derselben, und namentlich den Gattungen *Palaeoniscus*, *Platysomus* und *Acanthodes* auch in dem produktiven Steinkohlen-Gebirge England's einzelne Arten gefunden und es hat sich der enge Zusammenhang der permischen Fauna mit der carbonischen auch in Betreff der Fische erwiesen. Ausser den Ganoiden sind auch ziemlich zahlreiche, freilich meistens unvollständige Fischreste aus anderen Ordnungen und besonders den Placoiden, wie namentlich *Janassa*, *Wodnika* und *Xenacanthus* vorhanden. *Xenacanthus Decheni* ist ein grosser, für das untere Rothliegende bezeichnender Fisch.

Die wenigen bisher bekannt gewordenen Reptilien sind theils Labyrinthodonten, theils Thecodonten. Zu den ersteren gehört namentlich die Gattung *Archegosaurus*, von welcher man mehrere Arten aus dem unteren Rothliegenden von Lebach kennt und die zuerst im Rothliegenden Frankreichs entdeckte Gattung *Protriton*. Zu den Thecodonten gehören die Gattungen *Thecodontosaurus* und *Palaeosaurus*. Die Thecodonten sind die eigenthümlichste Wirbelthier-Form der permischen Schichten, welche nach Owen Merkmale der ächten Crocodilier mit solchen der Teleosaurier des Lias vereinigt. Sie gehören zu den wenigen Thierformen, welche in der permischen Fauna zuerst erscheinen und auf die Verbindung mit den triasischen und jurassischen Faunen hindeuten.

Paläontologische Literatur der paläozoischen Formationen.*

I. Pflanzen.

1804. E. F. v. Schlotheim: Beschreibung merkwürdiger Kräuter-Abdrücke und Pflanzen-Versteinerungen, mit 15 Tafeln. Gotha. 4°.

1820—1824. J. G. Rhode: Beitrag zur Pflanzenkunde der Vorwelt, nach Abdrücken in Kohlenschiefer und Sandstein. IV Hefte. Breslau. Fol.

1820—1838. Graf K. Sternberg: Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. VIII Hefte, mit Kupfertafeln. Prag. Fol.

1828. Ad. Brongniart: Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles. Paris. 8°.

— Ad. Brongniart: Considérations sur la nature des végétaux, qui ont convert la surface de la terre aux diverses époques de la formation de son écorce; in: Ann. sc. nat. Tom. XV, 255 seq.

1828—1844. Ad. Brongniart: Histoire des végétaux fossiles ou recherches botaniques et géologiques sur les végétaux dans les diverses couches. Paris. 4°. Vol. I (livrais. 1—12, 488 p. und 160 Taf.; vollständig). Vol. II (livrais. 13—15; unvollständig).

1831—1836. John Lindley and William Hutton: The fossil flora of Great Britain, or figures and descriptions of the vegetable remains found in a fossil state in this Country. Vol. I, II, III (20 Numbers, mit 230 Kupfertafeln). London. 8°.

1832. J. B. Cotta: Die Dendrolithen in Bezug auf ihren inneren Bau, mit 20 Tafeln. Dresden und Leipzig. 4°.

1833. H. F. M. Witham: Observations on fossil vegetables accompanied by representations of their internal structure, with 6 plates. Edinburgh. 4°.

— H. F. M. Witham: The internal structure of fossil vegetables found in the Carboniferous and Oolitic deposits of Great-Britain, with 16 plates. Edinburgh and London. 4°.

1834. A. v. Gutbier: Geognostische Beschreibung des Zwickauer Schwarzkohlen-Gebirges, nebst Tafeln. Zwickau. 4°.

1835. A. v. Gutbier: Abdrücke und Versteinerungen des Zwickauer Schwarzkohlen-Gebirges und seiner Umgebungen (mit 11 Tafeln). Zwickau. 8°.

1836. H. R. Göppert: Systema filicum fossilium, c. tab. 44 (Abdruck aus Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Carol. Vol. XVII supplem.). Vratislaviae et Bonnae.

---

* Nur Schriften allgemeineren Inhalts sind in diesen Verzeichnissen aufgeführt. Schriften oder Aufsätze, welche sich auf eine einzelne Art, Gattung, Familie, Ordnung oder Classe von Pflanzen oder Thieren beziehen, werden erst an den betreffenden Stellen des Textes aufgeführt werden.

Bei der chronologischen Anordnung der Titel wird es leicht sein für die im weiter folgenden Texte bei der Synonymie der Arten abgekürzt angegebenen Büchertitel die vollständigen Titel nach den Jahreszahlen in dieser Liste aufzufinden.

1838. E. T. Artis: Antidiluvian phytology, illustrated by a collection of the fossil remains of Plants peculiar to the coal formation of Great Britain etc. with 25 Plates. London. 4°.

1841—1842. H. R. Göppert: Die Gattungen der fossilen Pflanzen verglichen mit denen der Jetztwelt und durch Abbildungen erläutert. Les genres des plantes fossiles comparés avec ceux du monde moderne illustrés par des figures, 6 Hefte, mit 38 Tafeln. Bonn. Quer-Fol. (nicht vollendet).

1844—1853. E. Fr. Germar: Petrefacta stratorum lithanthracum Wettini et Loebejuni. Die Versteinerungen des Steinkohlen-Gebirges von Wettin und Loebejün. VIII Hefte. Fol.

1845. F. Unger: Synopsis plantarum fossilium. Leipzig (8°, 330 p).

— A. J. Corda: Beiträge zur Flora der Vorwelt; mit 60 Tafeln-Abbildungen. Prag (Fol., 128 p.).

1847. J. F. Bunbury: On fossil plants from the coal formation of Cape Breton. Quart. Journ. geol. soc. Vol. III, p. 423—438, t. 21—24.

1848. Hookèr: On the vegetation of the carboniferous period, as compared with that of the present day; in: Memoirs of the geolog. Survey of Great Britain and of the Museum of pract. geol. in London. Vol. II. Part. II. London, p. 387 seq., t. 1—10.

— H. R. Göppert: Abhandlung eingesandt als Antwort auf die Preisfrage: Man suche durch genaue Untersuchungen darzuthun, ob die Steinkohlenlager aus Pflanzen entstanden sind u. s. w. Leiden (4°, 300 p., 22 Taf. und 1 Karte).

— J. Sauveur: Végétaux fossiles des torrains houillers de la Belgique. Bruxelles. 69 Tafeln. 4°.

1849. Ad. Brongniart: Tableau des genres de végétaux fossiles, considérés sous le point de vue de leur classification botanique et de leur distribution géologique. 8°. Paris. (Extrait du Dictionnaire universel d'hist. nat.)

1850. F. Unger: Genera et species plantarum fossilium. Vindobonae (8°, 627 p.).

— C. Andrae: Verzeichniss der in der Steinkohlenformation bei Wettin und Löbejün vorkommenden Pflanzen. Giebel's Jahresb. der naturb. Ver. in Halle. 2. Jahrg., p. 118 ff.

1852. H. R. Göppert: Fossile Flora des Übergangsgebirges. Mit 44 Tafeln. Breslau und Bonn. (Supplement des vierzehnten Bandes der Nov. Act. Acad. Leop. Carol.) (4°, 299 p.)

— Constantin von Ettingshausen: Die Steinkohlenflora von Radnitz in Böhmen Wien. Aus den Abhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt. I. Band, 3. Abtheilung. Nr. 4. Mit sechs lithogr. Tafeln (Fol., 18 p.).

1854. H. B. Geinitz: Darstellung der Flora des Hainichen-Ebersdorfer und Flöhaer Kohlenbassins im Vergleich zu der Flora des Zwickauer Steinkohlengebirges. Eine von der fürstl. Jablonowskischen Gesellschaft gekrönte Preisschrift, mit 14 Kupfertafeln. (Der Text gr.8°, 76 p., die Tafeln Fol.)

— Constantin von Ettingshausen: Die Steinkohlenflora von Radnitz in Böhmen. Wien (Abhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt. II. Band 3. Abth. Nr. 3.) (Fol. 74 p., mit 29 Tafeln.)

1855. H. B. Geinitz: Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen, mit 36 Steindrucktafeln. Leipzig (gr. Fol., 61 p.).

1855—1863. Friedr. Goldenberg: Flora Sarapontana fossilis. Die Pflanzenversteinerungen des Steinkohlengebirges von Saarbrücken, mit Berücksichtigung der Kohlenpflanzen anderer Lokalitäten. Saarbrücken. (4°, mit Atlas in Fol). Erstes Heft mit 6 Tafeln Abbildungen, 1855 (Lycopodiaceen). Zweites Heft mit 6 Tafeln, 1857 (Sigillarien). Drittes Heft mit 6 Tafeln (Stigmaria, Diploxylon, Lomatophloyos und Lepidophloyos).

1856. Reinh. Richter und Franz Unger: Beitrag zur Paläontologie des Thüringer Waldes. Wien. Zweiter Theil. Bearbeitet von F. Unger. Mit 13 Tafeln. Schiefer-

und Sandstein-Flora, p. 53—100. (Aus dem XI. Bande der Denkschr. der mathemat.-naturw. Classe der k. k. Akad. der Wissensch. besonders abgedruckt.)

1858. Leo Lesquereux: Coal plants in Pennsylvania in: The Geology of Pennsylvania by H. D. Rogers. 2 Volumes. Edinburgh and London (Blackwood & Sons). Philadelphia (J. B. Lippincott & Co.). Vol. II Part II. 4⁰. (p. 837—884, mit 23 Tafeln).

— H. B. Geinitz: Die Leitpflanzen des Rothliegenden und des Zechsteingebirges oder der permischen Formation in Sachsen. (Separat-Abdruck aus dem Oster-Programm der königl. polytechn. Schule in Dresden. Mit 2 Steindrucktafeln.) Leipzig (4⁰, 27 p.).

1859. H. R. Göppert: Über die fossile Flora der silurischen, der permischen und unteren Kohlen-Formation oder des sogenannten Übergangsgebirges. Mit 12 Steindrucktafeln. (Aus den Nov. Act. d. Leop. Carol. Vol. XXVII besonders abgedruckt.) (4⁰, 182 p.).

— J. W. Dawson: On fossil plants from the Devonian rocks of Canada. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XV, p. 477—488.

1860. Leo Lesquereux: Botanical and palaeontological report on the geological state survey of Arkansas in: Second report of a geological reconnaissance of the southern and middle counties of Arkansas by D. D. Owen. Philadelphia, p. 295—319 (mit 6 Tafeln).

— A. Roemer: Die Pflanzen des produktiven Kohlengebirges am südlichen Harzrande und am Piesberge bei Osnabrück. Beiträge zur geologischen Kenntniss des Harzgebirges, in: Palaeontographica. Vierte Abtheilung. 2. Theil. Cassel (p. 170—202, t. 28—35).

1862. J. Koechlin-Schlumberger et W. Ph. Schimper: Le terrain de transition des Vosges. Partie paléontologique par W. Ph. Schimper. Extrait des Mémoires de la soc. des sc. nat. de Strasbourg. (Fol., 347 p. mit 20 Tafeln.)

— J. W. Dawson: On the Flora of the Devonian Period in North-Ecastern America. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XVIII, p. 296—330, t. 12—17.

1863. J. W. Dawson: Fourther observations of the Devonian plants of Maine, Gaspé and New-York. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XIX, p. 458—469, t. 17, 18, 19.

— J. W. Dawson: On the Flora of the Devonian Period in North-Eastern America in: Sixteenth Annual Report to the Regents of the State of New-York on the condition of the State Cabinet of Nat. Aist. Appendix D. Albany, 1863, p. 97—118. (Mit Holzschnitten.)

1864. F. Sandberger: Die Flora der oberen Steinkohlenformation im badischen Schwarzwald. Mit 3 Tafeln. Verh. des naturwissensch. Vereins in Karlsruhe I (4⁰, 7 p.).

— Rich. Andree: Die Versteinerungen der Steinkohlenformation von Radonitz in Böhmen. Hierzu Taf. IV. N. Jabrb. Jabrg. 1864, p. 160—176.

1864—1865. H. R. Göppert: Die fossile Flora der permischen Formation. Mit 64 Tafeln Abbildungen. Cassel. (Den 12. Band der Palaeontographica, herausg. von H. v. Meyer, bildend.) (4⁰, 316 p.)

1865. B. A. Gomes: Flora fossil do terreno carbonifero das visinhancas do Porto, Serro do Bussaco, e Moinbo d'Ordem, proximo a Alcacer do Sal. Lisboa. (Commissao geologica de Portugal.) (4⁰, 44 p., mit 6 Tafeln.)

— J. C. Andrae: Vorweltliche Pflanzen aus dem Steinkohlengebirge der preussischen Rheinlande und Westfalens. Erstes Heft mit 5 Tafeln Abbildungen. Bonn (Fol.).

— Constantin Ritter von Ettingshausen: Die fossile Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers, mit 7 lithogr. Tafeln und 15 in den Text gedruckten Zinkographien. Wien. Besonders abgedruckt aus dem XXV. Bande der Denkschr. der mathemat.-physik. Classe der k. k. Akad. der Wissensch. (4⁰, 40 p.).

1866. J. W. Dawson: On the conditions of the deposition of coal, more especially as illustrated by the coal formation of Nova Scotia and New Brunswick. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XXII, p. 95—166, t. 6—13.

— Leo Lesquereux: Report on the fossil plants of Illinois. (Geology of Illinois. A. H. Worthen, Director. Vol. II. Palaeontology. Chicago. Section III, p. 427—470, t. 33—50.)

1867. H. B. Geinitz: Beiträge zur älteren Flora und Fauna. Mit Taf. III. (1. Die fossile Flora in der Steinkohlenformation von Portugal nach A. B. Gomes. 2. Über organische Überreste aus der Steinkohlengrube Arnao bei Avilés in Asturien.) N. Jahrb. Jahrg. 1867, p. 283—290.

1868. J. Sauveur: Végétaux fossiles des terrains houillers de la Belgique. Bruxelles (60 Taf. ohne Text).

— J. W. Dawson: Acadian Geology. The geological Structure, Organic Remains and mineral Resources of Nova Scotia, New Brunswick and Prince Edward Island. Second Edition. London (8⁰, 694 p.).

— Théoph. Ebray: Végétaux fossiles des terrains de transition du Beaujolais. Paris. Lyon. (Extrait des Annales de la Soc. des sciences industrielles de Lyon.) (8⁰, 20 p., 11 Taf. und 1 Karte.)

1868—1869. v. Roehl: Fossile Flora der Steinkohlenformation Westfalens, einschliesslich des Piesberges bei Osnabrück. Mit 32 Doppeltaf. Cassel. 4⁰.

1868—1875. E. W. Binney: Observations on the structure of fossil plants found in the carboniferous strata. London (Palaeontographical Society).

Part. I. Calamites and Calamodendron. 1868, p. 1—32, t. I—6.
» II. Lepidostrobus and some allied cones. 1871, p. 33—62, t. 7—12.
» III. Lepidodendron. 1872, p. 63—96, t. 13—18.
» IV. Sigillaria and Stigmaria. 1875, p. 97—147, t. 19—24.

1869. W. Carruthers: On the Plant Remains from the Brazilian Coals Beds, with remarks on the Genus Flemingites. Geol. Mag. Vol. VI, t. 5, 6.

— W. Carruthers: The Cryptogamic forests of the Coal Period. Geolog. Mag. Vol. VI, p. 289—300.

1869—1873. Ch. Ernst Weiss: Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rhein-Gebiete. Erstes Heft: Geognostische Übersicht, Literatur, Farne. Bonn 1869 (4⁰, 100 p.). Zweites Heft, erster Theil: Calamarien. Mit 3 Tafeln. 1873.

1869—1874. W. Ph. Schimper: Traité de paléontologie végétale ou la flore du monde primitif dans ses rapports avec les formations géologiques et la flore du monde actuel. Avec un Atlas de 110 planches grand in-quarto lithographiées. Paris, J. B. Baillière et Fils. (3 Bände 8⁰, Bd. I mit 738 p. enthält den grössten Theil der Kryptogamen; Bd. II mit 966 p. enthält die Lycopodiaceen, die Cycadineen, die Coniferen, die Monocotyledonen und die Dicotyledonen. Erste Hälfte, Bd. III mit 896 p. enthält die Dicotyledonen. Zweite Hälfte p. 1—430. Einen Nachtrag p. 431—614, eine Übersicht über die fossilen Floren nach der Aufeinanderfolge des Alters p. 615—786 und Literatur der Phytopalaeontologie p. 787—806.)

1870. H. B. Geinitz: Über organische Reste aus der Steinkohlenformation von Langeur, Haute Loire. N. Jahrb. p. 417—424.

1870—1874. O. Feistmantel: Die Versteinerungen der böhmischen Kohlengebirgsablagerungen mit theilweiser Ergänzung der mangelhaften Formen aus dem niederschlesischen Becken. Cassel. 1. Lieferung.

1871. J. W. Dawson: The fossil plants of the devonian and upper silurian formations of Canada, with 20 plates. (Geological Survey of Canada, A. R. C. Selwyn, Director.) Montreal (8⁰, 92 p.).

— O. Heer: Fossile Flora der Bären-Insel. Enthaltend die Beschreibung der von den Herren Nordenskiöld und A. J. Malmgren im Sommer 1868 dort gefundenen Pflanzen; mit 15 Taf. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bandet 9, No. 5. Stockholm (4⁰, 51 p.).

— O. Feistmantel: Steinkohlenflora von Kralup in Böhmen. Mit 4 Tafeln. (Aus den Abhandl. der k. böhm. Gesellsch. der Wissensch. VI. Folge, 5. Bd.). Prag (4⁰, 38 p.)

1871—1877. W. C. Williamson: On the organieation of the fossil plants of the Coal-Measures. Part 1—VIII. Philosoph. Transact. 1871—1877.

1872. J. H. Balfour: Introduction to the study of palaeontological botany; with fonr litbographic plates and upwards of 100 woodcuts. Edinburgh (8^0, 109 p.).

— W. Carruthers: Notes on fossil plants from Queensland, Australia. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XXVIII, p. 350—356, t. 26, 27.

1873. J. S. Newberry: Description of fossil plants, in: Report of the geological snrvey of Obio. Vol. I. Geology a. Palaeontology. Part. II. Palaeontology. Sect. III, p. 359—385, t. 41—46.

— J. W. Dawson: Report on the fossil plants of the lower carboniferous and millstone grit formations of Canada. (Geological Survey of Canada. A. R. C. Selwyn, Director.) Montreal (8^0, 47 p., 10 Taf.).

— O. Feistmantel: Das Kohlenkalkvorkommen bei Rothwaltersdorf in der Grafschaft Glatz und dessen Einecblüsse. Zeitschr. d. D. geol. Ges. Bd. XXV, p. 463—551, t. 14—17.

1874. Françoie Crépin: Deecription de quelquee plantes foesiles de l'étage dee psammites du Condroz. Dévonien supérieur. Bruxelles (8^0, m. 3 Taf. Aus: Bull. de l'Acad. roy. Belg.).

— O. Heer: Beiträge zur Steinkohlenflora der arktiscben Zone. Stockholm. Mit 6 Taf. Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. Bandet 12. No. 3. (4^0, 11 p.)

— R. Helmhacker: Beiträge zur Kenntnise der Flora des Südrandee der oberschlesiech-polnischen Steinkohlenformation. Mit 2 Taf. Wien (8^0, 74 p.).

1875. Françoie Crépin: Observatione sur quelques plantee fossiles des dépôts dévoniens, rapportés par Dumont à l'étage quartzoschieteux inférionr de son système Eifelien. Gand (8^0, 19 p. mit 6 Taf.). Ans: Bullet. Soc. roy. de Bot. de Belg.

1875—1877. D. Stur: Beiträge zur Kenntniss der Flora der Vorwelt. Band I. Die Culmflora des mährisch-echlesischen Dachschiefere; mit 44 lithogr. Taf., 63 Holzschn. nnd Zinkographieen und 3 Taf. in Farbendruck. Heft I. Die Culm-Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers. 1875. (106 p. und 17 Taf.) Heft II. Die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. 1877. (366 p. nnd 27 Taf.) Wien. Abbandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. VIII.

— J. T. Sterzel: Die fossile Flora des Rothliegenden von Chemnitz. (V. Ber. d. naturw. Ges.)

1876. J. Schmalbausen: Die Pflanzenreste aue der Ursa-Stufe im Flussgeschiebe des Ogur in Ost-Sibirien. (Avec 4 planches.) Mélangee pbys. et chim. tirés du Bull. de l'Ac. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg. Tome IX, p. 625—645.

— O. Heer: Über permische Pflanzen von Fünfkirchen in Ungarn. Budapost (8^0, 18 p., Taf. 21—24). Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anet. Bd. V.

1877. Osw. Heer: Flora fossilis Helvetiae. Die vorweltliche Flora der Schweiz. Zürich. (Fol., 182 p. u. 70 Taf.) 1. Abth.: Die Pflanzen der Steinkohlen-Periode. (p. 1—60, Taf. 1—22.)

— F. Cyrille Grand'Eury, ingénieur à Saint-Étienne: Flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France. Extrait des Mémoires présentés par divers savants à l'academie des sciences. Première Partie. Botanique. Paris (4^0, 624 p., mit Atlas mit 34 Taf. und 4 Vegetations-Ansichten).

— G. A. Lebour: Illustrations of fossil plants being an autotype reproduction of selected drawings. Prepared nnder the supervision of the late Dr. Lindley and Mr. W. Hutton between the yeare 1835 and 1840, and now for the first time published by the North of England Institute of Mining and Mechanical Engineers. Edited by G. A. Lebour. Newcastle-upon-Tyne (8^0, 135 p., 64 Taf.).

— Leo Lesquereux: Land plants recently discovered in the Silurian rocks of the United States. American. Philos. Soc. October 19.

— J. Schmalhausen: Ein fernerer Beitrag zur Kenntniss der Ursa-Stufe Ost-Sibiriens. (Avec deux planches.) Bull. de l'Ac. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg. Tome XXV, p. 1—17.

II. Thiere.

1809. W. Martin: Petrificata Derbiensia or Figures and descriptions of Petrifications collected in Derbyshire. With Plates. 4°.

1821. G. Wahlenberg: Petrificata Telluris Suecana. Nova Acta Soc. Reg. Sc. Upsal, VIII, p. 65 ff.

1830. Pander: Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reichs. St. Petersburg, 4°. P. I. Geologie (578 p.). P. II. Versteinerungen p. 579—768, mit 35 Taf. (27 Taf. Verst. u. 8 Taf. Profilen.)

1832. Amos Eaton: Geological Text-Book for aiding the study of North-American Geology being a systematic arrangement of facts etc. Second edition Albany (8°, 134 p. und 5 Taf. mit Abbildungen meistens paläozoischer Versteinerungen).

1836. Phillips: Illustrations of the geology of Yorkshire. Part II. The mountain limestone District. London (4°, 253 p., mit 25 Tafeln).

— Jos. Prestwich, Jun.: On the geology of Coalbrook Dale, in: Transact. of the geol. Soc. of London, 2d. Series, Vol. V, p. 413—495, t. 35—41.

1837. Hisinger: Lethaea Suecica seu Petrificata Sueciae. Helmiae (4°, mit 3 Supplementen und im Ganzen 42 Taf.).

— A. Sedgwick and R. J. Murchison: On the physical structure of Devonshire and on the subdivisions and geological relations of its older stratified deposits etc. Transact. of the geol. Soc. of London, 2d. Series, Vol. V, p. 633—704, t. 51—58 (die Beschreibung der Fossilien durch J. D. C. Sowerby).

1839. Murchison: The Silurian System founded on geological researches in the counties of Salop, Hereford, Radnor etc., and with descriptions of the coal-fields and overlying formations. 2 Parts. London. 4°.

1840—1845. E. Eichwald: Die Urwelt Russlands, durch Abbildungen erläutert. St. Petersburg. Erstes Heft mit 5 lithographirten Tafeln. 1840. Zweites Heft mit 4 lithographirten Tafeln. 1842. Drittes Heft mit 2 lithographirten Tafeln. St. Petersburg und Moskau. 1845. (Das dritte Heft aus den Bulletin des naturalistes de Moscou. Bd. XIX besonders abgedruckt.)

1841. Phillips: Figures and descriptions of the Palaeozoic Fossils of Cornwall, Devon and West-Sommerset. London. (8°, 231 p. und 60 Taf.)

1842. d'Archiac and E. de Verneuil: Memoir on the Fossils of the older deposits in the Rhenish provinces etc. abstracted from the Transact. geol. Soc. London, 2d. Ser., Vol. VI, Part II, p. 303—410, t. 25—38.

1842—1843. Geology of New-York. 4°. Part I comprising the Geology of the 1st. geol. district. by W. W. Mather. Albany, 1843. Part. II comprising the survey of the 2d. geol. district by E. Emmons. Albany, 1842. Part III comprising the survey of the 3d. geol. district by L. Vanuxem. Albany, 1842. Part IV comprising the survey of the 4th. geol. district by James Hall. Albany, 1843.

1842—1844. L. de Koninck: Description des animaux fossiles, qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique. Liège (4°, Texte 650 p., Atlas avec 60 planches).

1842—1844. Kutorga: Beiträge zur Paläontologie Russlands. Erster Beitrag 1842. Zweiter Beitrag, mit II lithogr. Taf. St. Petersbourg 1844. (Aus den Verhandlungen der Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg besonders abgedruckt.)

1843. Leuchtenberg, Maximilian Herzog von: Beschreibung einiger neuer Thierreste der Urwelt aus den silurischen Kalkschichten von Zarskoje Selo. Mit 2 lithogr. Taf. St. Petersburg (Fol., 24 p.).

— J. E. Portlock: Report on the geology of the County of Londonderry and of Parts of Tyrone and Fermanagh. Dublin and London (8°, 784 p., mit 38 Tafeln und Ansichten).

— Fr. Ad. Roemer: Die Versteinerungen des Harz-Gebirges, beschrieben und abgebildet, mit 12 Tafeln. Hannover, 4°.

1844. Fred. M'Coy: A Synopsis of the characters of the carboniferous limestone fossils of Ireland. Dublin (4°, mit 29 Taf.).

— Ferd. Roemer: Das rheinische Übergangsgebirge. Eine paläontologisch-geognostische Darstellung. Mit 6 Taf. Hannover (4°, 96 p.).

1845. Rod. Imp. Murchison, Ed. de Verneuil and Count Al. v. Keyserling: The Geology of Russia in Europe and the Ural mountains. 2 Vol. London and Paris, 1845, 4°. Vol. I Geology (englisch). Vol. II Paläontologie (französ.).

— P. E. de Strzelecki: Physical description of New South Wales and Van Diemens Land. Accompanied by a geological map, sections and diagrams and figures of the organic remains. London (8°, 462 p. und 19 Taf.). (Die Beschreibung der grösstentheils paläozoischen Versteinerungen durch J. Morris.)

1846. Fred. M'Coy: A Synopsis of the Silurian fossils of Ireland. Collected from the several districts by Richard Griffith, the whole being named, and the new species drawn and described by Fred. M'Coy. Dublin (4°, 72 p. und 5 Taf.).

— Graf Keyserling: Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land im Jahre 1843. St. Petersburg (4°, mit Atlas in Fol.).

1847. E. de Verneuil: Note sur le parallélisme des dépôts paléozoiques de l'Amérique septentrionale avec ceux de l'Europe, suivie d'un tableau des espèces fossiles communes aux deux continents. Paris. (Extrait du Bullet. Soc. géol. de Fr. 2ième Sér., t. IV.)

1847—1867. Palaeontology of New-York by James Hall. Albany, 4°.

Vol. I containing descriptions of the organic remains of the lower division of the New-York System (Equivalent of the Lower Silurian rocks of Europe). 1847. (4°, 338 p. und 87 Taf.).

Vol. II. Containing descriptions of the organic remains of the lower middle division of the New-York System (Equivalent in part to the middle Silurian rocks in Europe). 1852. (362 p. und 85 Taf.)

Vol. III. Containing descriptions and figures of the organic remains of the Lower Helderberg Group and the Oriskany sandstone. 1859. Part I. Text (532 p.). Part II. Plates. Albany, 1861 (120 Taf.).

Vol. IV. Part I. Containing descriptions and figures of the fossil Brachiopoda of the Upper Helderberg, Hamilton, Portage and Chemung Groups, 1867 (428 p. Text und Taf. I—63).

1848. Reinh. Richter: Beitrag zur Paläontologie des Thüringer Waldes. Die Grauwacke des Bohlens und des Pfaffenberges bei Saalfeld. I. Fauna. Mit 6 Steindrucktafeln. Dresden und Leipzig (4°, 48 p.).

— J. Phillips and J. W. Salter: Palaeontological Appendix to Professor John Phillips' Memoir on the Malvern Hills compared with the palaeozoic districts of Abberley etc. Memoirs of the geol. Survey of Great Britain etc. Vol. II, Part I. London (p. 331—386, t. 4—30).

1848—1849. H. B. Geinitz und A. v. Gutbier: Die Versteinerungen des Zechstein-Gebirges und Rothliegenden in Sachsen. Dresden und Leipzig, 1848 und 1849, Fol.,

Heft I. Die Versteinerungen des deutschen Zechstein-Gebirges von H. B. Geinitz, mit 8 Tafeln, 1848. Heft II. Die Versteinerungen des Rothliegenden in Sachsen von A. v. Guthier, mit 12 Tafeln, 1849.

1849. D. Sharpe: On the geology of the Neighbourhood of Oporto, including the Silurian Coal and Slates of Vallongo. Quart. Journ. geol. soc. Vol. V, p. 142—153. t. 6.

1849—1861. Memoire of the Geological Survey of the United Kingdom. Figures and Descriptions illustrative of British Organic Remaine.

Decade I. 1849. (E. Forbes: Asteriaden und Echiniden, z. Th. paläozoisch.)
» II. 1849. (J. W. Salter: Trilobiten.)
» III. 1850. (E. Forbes: Mesozoische Asteriaden und Echiniden.)
» IV. 1852. (E. Forbes: Mesozoische Echiniden.)
» V. 1856. (J. W. Salter, E. Forbes, S. P. Woodward: Mesozoische und tertiäre Echiniden.)
» VI. 1852. (P. de M. Grey Egerton: Paläozoische Fische.)
» VII. 1853. (J. W. Salter: Trilobiten.)
» VIII. 1855. (P. de M. Grey Egerton: Paläozoische Fische.)
» IX. 1858. (P. de M. Grey Egerton: Paläozoische Fische.)
» X. 1861. Thos. H. Huxley: Preliminary Essay upon the Systematic Arrangement of the Fishes of the Devonian Epoch p. 1—46 (P. de M. Grey Egerton: Paläozoische Fische.)

1850. W. King: A Monograph of the Permian fossils of England (mit 28 Taf.). London (Publicationen der Palaeontograph. Society).

— Casiano de Prado: Note géologique sur les terrains de Sabero et des environs dans les montagnes de Léon (Espagne), suivie d'une description des fossiles de ces terrains. Extrait du Bullet. soc. géol. France. 2ème Sér., t. VII, p. 137 ff., t. 1, 2.

1850—1856. Guido und Fridolin Sandberger: Die Versteinerungen des rheinischen Schichten-Systems in Nassau. Mit einer kurzgefassten Geognosie dieses Gebietes und mit steter Berücksichtigung analoger Schichten anderer Länder. Text (mit vielen eingedruckten Holzschn., einer lithogr Suturen-Tafel und einer geognost. Übersichtskarte in Farbendruck. Wiesbaden (ein Band 4°, 564 p.); Atlas: enthält XLI Tafeln (Fol.).

1850—1866. Friedrich Adolph Roemer: Beiträge zur geologischen Kenntniss des nordwestlichen Harzgebirges. Cassel. Besonders abgedruckt aus den Palaeontographica von Wilh. Dunker und H. von Meyer. Erste Abtheilung mit 10 Taf. und einer geognostischen Übersichtskarte, 1850, p. 1—67; zweite Abtheilung mit 5 Doppeltaf., 1852, p. 69—111; dritte Abtheilung mit 8 Taf. und einer geognostischen Karte, 1855, p. 113—156; vierte Abtheilung mit 12 Taf., 1860, p. 157—202 (der zweite Theil dieser vierten Abtheilung enthält die Pflanzen des Kohlengebirges am südlichen Harzrande und am Pieseberge bei Osnabrück, p. 170—202 mit Taf. 26—35); fünfte Abtheilung mit 3 Taf., p. 1—35.

1851. L. De Koninck: Description des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique. Supplément. Liège (4°, p. 651—716, t. 56—60).

— M. von Gruenewaldt: Über die Versteinerungen des schlesischen Zechsteingebirges. Ein Beitrag zur Kenntniss der deutschen Zechsteinfauna. Zeitschr. der D. geol. Ges. III, p. 241—277, t. 10.

— R. J. Murchison: On the Silurian rocks of the South of Scotland; with a list and description of the Silurian fossils of Ayrshire by J. W. Salter. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. VII, p. 137—178, t. 8, 9, 10.

1852. D. D. Owen: Report of a geological Survey of Wisconsin, Jowa and Minnesota and incidentally of a Portion of Nebraska Territory. Philadelphia 1852. (4°, 638 p.; ein Appendix p. 572—600 enthält die Beschreibung paläozoischer Fossilien). Nebst: Illustrations to the geological Report of Wisconsin, Jowa and Minnesota. 1852. (8°, Tafeln, Profile und Karten; Taf. I, IA, IB, IC, II, IIA, IIB, III, IIIA, IV, V, VA, VB, VI enthalten Abbildungen paläozoischer Versteinerungen.)

1852—1853. H. B. Geinitz: Die Versteinerungen der Grauwacken-Formation in Sachsen und in den angrenzenden Länder-Abtheilungen (mit 26 Taf.). Leipzig, 4⁰. Erstes Heft. Die Graptoliten; ein monographischer Versuch zur Beurtheilung der Grauwackenformation in Sachsen und den angrenzenden Länder-Abtheilungen, sowie der silurischen Formation überhaupt. Mit 6 Steindrucktafeln. 1852 (58 p.). Zweites Heft. Mit 20 Steindrucktafeln. Leipzig, 1853. (95 p. Dieses 2. Heft enthält: A. Geologische Verhältnisse der Grauwacken-Formation. B. Die Versteinerungen: Crustacea, Mollusca, Radiata, Polypi, Pflanzen).

1852—1869. Ed. Eichwald: Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie. Stuttgart (3 Bände 8⁰, mit Atlas in 4⁰). Premier Vol. Ancienne Période en deux sections avec un Atlas de 59 Planches lithogr. 1860, 1657 p. Première Section de l'ancienne Période, contenant la Flore de l'ancienne et la Faune jusqu'aux Mollusques, p. 1—681. Seconde Section de l'ancienne Période, contenant la continuation de la Faune de l'ancienne Période, savoir les Mollusques jusqu'aux Reptiles, p. 681—1657.

1852—1877. Joachim Barrande: Système Silurien du Centre de la Bohême. (Noch unvollendet.)

1ère Partie. Recherches Paléontologiques.

Vol. I. Texte. Crustacés: Trilobites. 1852. Prague. Paris, 1852 (4⁰, 935 p.).

Planches: Trilobites (51 Taf.).

Supplément au Vol. I: Trilobites, Crustacés divers et Poissons, 1872.

Texte (ein Band von 647 p.).

Planches (ein Band von 35 Taf.).

Vol. II. Texte: Classe des Mollusques. Ordre des Céphalopodes. 1867. (Ein Band von 712 p., die Gattungen Goniatites, Bactrites, Orthoceras, Trochoceras, Nautilus, Hercoceras, Gyroceras, Lituites, Phragmoceras, Gomphoceras, Ascoceras und Cyrtoceras enthaltend; bildet 1ère Partie des Textes, obgleich nicht auf dem Titel als solche bezeichnet.)

Texte: Céphalopodes. Troisième Partie. Description des formes du genre Orthoceras. 1847 (ein Band von 804 p.).

Texte: Cephalopodes. Quatrième Partie. Études générales sur les Nautilides paléozoiques. 1877 (ein Band von 742 p.).

Texte: Cinquième Partie. Études générales sur les Nautilides paléozoiques (Suite). 1877 (ein Band von p. 743—1505).

Texte: Quatrième Série. Distribution horizontale et verticale des Céphalopodes, dans les contrées siluriennes. 1870 (ein Band von 263 p.).

Texte: Céphalopodes. Supplément et Série tardive. 1877 (ein Band von 297 p.).

Planches: Céphalopodes. 1ère Série. Pl. 1—107. 1865 (ein Band).
» » 2ème » » 108 à 244. 1866 » »
» » 3ème » » 245—350. 1868 » »
» » 4ème » » 351 à 460. 1870 » »
» » Supplément et Série tardive. Pl. 461 à 544. 1877 (ein Band).

Vol. III. Texte et 16 Planches. Ordre des Ptéropodes. 1867 (ein Band von 197 p.).

1853. Carlos Ribeiro: On the carboniferous and silurian formations in the neighbourhood of Bussaco in Portugal; with notes and a description of the animal remains by Mr. D. Sharpe, Mr. J. W. Salter and Mr. T. Rupert Jones; and an account of the vegetable remains by Mr. Bunbury. Quart. Journ. geol. soc. Vol. IX, p. 135—161, t. 7—9.

— J. W. Salter: On Arctic Silurian fossils. Quart. Journ. geol. soc. Vol. IX, p. 312—317.

1853. J. Steininger: Geognostische Beschreibung der Eifel. Mit einer Karte und einer Profiltaf., nebst 9 Taf. mit Abbildungen von Versteinerungen. Trier (4⁰, 143 p.).

1854. J. W. Salter and W. T. Aveline: On the »Caradoc sandstone« of Shropshire. Quart. Journ. geol. soc. Vol. X, p. 62, 72—75.

1855. A. Sedgwick: A Synopsis of the classification of the British Palaeozoic rocks, with a systematic description of the British Palaeozoic fossils in the geological Museum of the University of Cambridge by F. M'Coy, with figures of the new and imperfecty known species. London and Cambridge (4⁰, 661 p. und 25 Taf.).

— G. C. Swallow: The first and second annual Reports of the geological Survey of Missouri. Jefferson City (8⁰, 239 p., mit einem Appendix: Palaeontology, p. 185—208 und Tafeln mit Abbildungen paläozoischer Versteinerungen.)

1856. v. Schauroth: Ein neuer Beitrag zur Paläontologie des deutschen Zechsteingebirges. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. VIII, p. 211—248, t. 11.

— Joachim Barrande: Parallèle entre les dépôts Siluriens de Bohême et de Scandinavie. Prague. Aus den Abh. der k. böhm. Ges. der Wissensch. Folge V, Bd. 9. (4⁰, 67 p.)

— Casiano de Prado: Mémoire sur la géologie d'Almaden, d'une partie de la Sierra Morena et des montagnes de Tolède, suivi d'une description des fossiles qui s'y rencontrent par MM. de Verneuil et Barrande. Paris. Extrait du Bullet. soc. géol. Fr. 2ème Sér. t. XII. (86 p., t. 23—29).

— J. Barrande: Parallèle entre les dépôts Siluriens de Bohême et de Scandinavie Prague. Aus den Abh. der k. böhm. Ges. der Wissensch. Folge V, Bd. 9. (4⁰, 67 p.)

— Ferd. Roemer: Palaeo-Lethaea. (H. G. Bronn's Lethaea geognostica oder Abbildung und Beschreibung der für die Gebirgs-Formationen bezeichnendsten Beschreibungen. Dritte Auflage. Stuttgart. Mit Atlas von 124 Taf. Erster Band, 2. Theil. Kohlen-Periode (Silur-, Devon-, Kohlen- und Zechstein-Formation), bearbeitet von Ferd. Roemer (788 p. und 24 Taf.).

— R. Richter und Franz Unger: Beitrag zur Paläontologie des Thüringer Waldes. Wien, 4⁰. Aus dem XI. Bande der Denkschr. der mathemat.-naturw. Classe der kais. Akad. der Wiss. besonders abgedruckt. (4⁰. Erster Theil, bearbeitet von R. Richter, mit 3 Taf.; zweiter Theil, bearbeitet von F. Unger, mit 13 Taf. Schiefer- und Sandstein-Flora.)

1857. The palaeontological report of S. S. Lyon, E. T. Cox and Leo Lesquereux as prepared for the geological reports of Kentucky and published in Vol. III. Frankfort, Kentucky (p. 467—578, t. 1—10, 8⁰).

— Ferd. Roemer: Über Fisch- und Pflanzen-führende Mergelschiefer des Rothliegenden bei Klein-Neundorf unweit Löwenberg und im Besonderen über Acanthodes gracilis, den am Häufigsten in denselben vorkommenden Fisch. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. IX, p. 51—84, t. 3.

— M. v. Gruenewaldt: Notizen über die versteinerungsführenden Gebirgsformationen des Ural. Aus den Mémoires des Savants étrangers, tom. VIII, besonders abgedruckt. St. Petersburg (4⁰, 46 p.).

— A. Krantz: Über ein neues bei Menzenberg aufgeschlossenes Petrefaktenlager in den devonischen Schichten. Verh. des naturhist. Vereins Rheinl. u. Westfal. Bd. XIV (Neue Folge IV), p. 143—165, t. 8—11.

— G. C. Swallow and F. Hawn: The rocks of Kansas. Transact. Acad. Sc. St. Louis. Vol. I, p. 173—197.

— B. F. Shumard and G. C. Swallow: Descriptions of new fossils from the coal measures of Missouri and Kansas. Transact. Acad. Sc. St. Louis. Vol. I, p. 198 to 227.

— Theod. Kjerulf: Über die Geologie des südlichen Norwegens. Mit Beiträgen von Tellef Dahll. (Mit 3 Kart., 5 Profiltaf. und vielen Holzschn.) Christiania (8⁰, 141 p.).

1857. B. F. Shumard: Notice of fossils from the Permian Strata of Texas and New-Mexico obtained by the U. St. Expedition under Captain John Pope. Transact. Acad. Sc. St. Louis. Vol. 1, p. 387—404, t. 11.

1857—1858. L. G. De Koninck: Mémoires de Paléontologie. Bruxelles. (Extrait des Bullet. de l'Acad. Belg.) No. 1, 1857. Sur deux Espèces Siluriennes appartenant au genre Chiton (mit t. 1). II. Sur quelques Crinoïdes paléozoïques nouveaux de l'Angleterre et de l'Ecosse (mit t. 2). III. Rapport sur la découverte d'ossements fossiles, faite à Saint-Nicolas. IV. Note sur le Palaedaphus insignis par P. J. Van Beneden et L. De Koninck (mit Taf. 3, 4). V. Note sur quelques fossiles dévoniens des environs de Sandomirz en Pologne. VI. Sur quelques Echinodermes remarquables des terrains paléozoïques (mit Taf. 5). VII. Notice sur un nouveau genre de poissons fossiles de la craie supérieure. VIII. Nouvelles recherches sur les animaux fossiles du terrain carbonifère de Belgique (Verzeichniss der Korallen des belgischen Kohlenkalks).

1858. Report of the geological survey of the state of Jowa by James Hall, state-geologist. J. D. Whitney, chemist and mineralogist. Vol. I. Part 1. (Geology (8°, 472 p.). Part II. Palaeontology (8°, 724 p. mit 29 Taf.).

— C. Giebel: Die silurische Fauna des Unterharzes nach Herrn C. Bischof's Sammlung, mit 7 lithogr. Taf. Aus dem I. Bande der Abth. des naturwissensch. Vereins für die Prov. Sachsen und Thüringen in Halle besonders abgedruckt. Berlin (4°, 70 p.).

— Mag. Friedr. Schmidt: Untersuchungen über die silurische Formation von Esthland, Nord-Livland und Ösel. Aus dem Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands, 1. Ser., Bd. 11, p. 1—248, besonders abgedruckt. Dorpat (8°, mit einer geognostischen Karte).

— Ferd. Roemer: Versteinerungen der siluriscben Diluvial-Geschiebe von Gröningen in Holland. N. Jahrb. 1858, p. 257—272.

1859. J. H. Mc Chesney: Descriptions of new species of fossils from the palaeozoic rocks of the western states. Extr. from Transact. Chicago Acad. of Sciences. Vol. 1.) Chicago (8°, 96 p. mit 11 Taf.).

— Mag. Friedr. Schmidt: Beitrag zur Geologie der Insel Gotland, nebst einigen Bemerkungen über die untersilurische Formation des Festlandes von Schweden und die Heimath der norddeutschen silurischen Geschiebe. Hierzu eine Karte. Aus dem Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands, 1. Serie, Bd. 11, p. 403 ff., besonders abgedruckt. Dorpat.

1859—1865. Geological Survey of Canada. Sir W. E. Logan, F. R. S., Director Figures and descriptions of Canadian organic Remains. Montreal. 8°.

Decade I. 1859. (47 p. und 7 Taf.) Beschreibung verschiedener silurischer Gasteropoden, Cephalopoden und Brachiopoden durch J. W. Salter.

» II. 1865. (151 p. und 21 Taf.) Graptolites of the Quebec Group by James Hall.

» III. 1859. (102 p. und 10 Taf.)

1. Preface by Sir W. E. Logan.
2. On the Cystideae of the Silurian rocks of Canada by E. Billings.
3. On the Asteriadae of the Lower Silurian rocks of Canada by E. Billings.
4. On Cyclocystoides, a new genus of Echinodermata from the lower and middle Silurian rocks by J. W. Salter and J. Billings.
5. On the palaeozoic bivalve Entomostraca of Canada by T. R. Jones.

» IV. 1859. (72 p. und 10 Taf.)
On the Crinoideae of the Lower Silurian rocks of Canada by E. Billings.

1860. Ferd. Roemer: Die silurische Fauna des westlichen Tennessee. Eine paläontologische Monographie, mit 5 Taf. Breslau (4°, 98 p.).

1860. J. W. Dawson: On a terrestrial Mollusk, a Chilognathous Myriapod, and some new species of Reptiles, from the coal formation of Nova Scotia. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XVI, p. 268—278 (mit Holzschnitten).

— Casiano de Prado: Sur l'existence de la faune primordiale dans la chaine cantabrique; suivie de la description des fossiles par MM. de Verneuil et Barrande. Extrait du Bullet. soc. géol. Fr. 2ème Sér., t. XVII, p. 516—554, t. 6, 7, 8.

— J. Barrande: Neue Beweise einer weiteren Verbreitung der Primordial-Fauna in Nord-Amerika. N. Jahrb. 1860, p. 769—783.

— J. Barrande: Documents anciens et nouveaux sur la faune primordiale et le Système taconique en Amérique. Bullet. soc. géol. de Fr. 2ème Sér., t. XVIII, 1860—1861. p. 203—314, t. 4, 5.

1861. J. W. Salter: On the fossils from the High Andes collected by David Forbes. Vol. XVII, p. 62—73, t. IV, V (Kohlenkalk, Devon, Ober- und Unter-Silur).

— Ferd. Roemer: Die fossile Fauna der silurischen Diluvial-Geschiebe von Sadewitz bei Oels in Nieder-Schlesien. Eine paläontographische Monographie, mit 6 lithogr. und 2 Kupfer-Taf. (4°, 81 p.).

1861—1862. H. B. Geinitz: Dyas oder die Zechstein-Formation und das Rothliegende. Leipzig, 4°. Heft I. Die animalischen Überreste der Dyas, mit 23 Steindrucktafeln. 1861. Heft II. Die Pflanzen der Dyas und Geologisches, mit 19 Steindrucktafeln. 1862.

1861—1863. R. Ludwig: Zur Paläontologie des Urals. (Palaeontographica. Vol. X, 1, p. 17.)

1861. Süsswasser-Conchylien aus der Steinkohlen-Formation des Urals; Süsswasser-Conchylien aus dem Kalkstein des Rothliegenden von Kungar; Pflanzenreste aus der Steinkohlen-Formation des Urals.

1862. Actinozoen und Bryozoen aus dem Carbon-Kalkstein im Gouvernement Perm. Palaeontographica Vol. X, 3, p. 179—186, 186—226.

1862. James Hall and J. D. Whitney: Report on the geological Survey of the State of Wisconsin. Vol. 1. (8°, 455 p. mit Ansichten, Profilen und Karten und zahlreichen Holzschnitten paläozoischer Versteinerungen.)

— Ferd. Roemer: Über die Diluvial-Geschiebe von nordischen Sedimentär-Gesteinen in der norddeutschen Ebene und im Besonderen über die verschiedenen durch dieselben vertretenen Stockwerke oder geognostischen Niveaus der paläozoischen Formation. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. XIV, p. 575—637.

1862—1875. Annual Reports of the Regents of the University of the State of New-York on the condition of the State Cabinet of Natural History and the Historical and Antiquarian Collection annexed thereto. Albany (8°).

15th. Annual Report. 1862. Appendix D.

James Hall: Contributions to Palaeontology comprising descriptions of New species of Fossils from the Upper Helderberg, Hamilton and Chemung Groups (139 p., 11 Taf. und viele eingedruckte Holzschnitte).

16th. Annual Report. 1863. Appendix D.

James Hall: Contributions to Palaeontology; principally from investigations made during the years 1861 and 1862 (226 p., 11 Taf. und zahlreiche Holzschnitte).

1. Descriptions of new species of Brachiopoda from the Upper Helderberg, Hamilton and Chemung Groups, p. 1—37.
2. Observations upon some of the Brachiopoda with reference to the characters of the genera Cryptonella, Centronella, Meristella, Trematospira, Rhynchospira, Retzia, Leptocoelia and allied forms, p. 38—61.
3. Observations upon the genus Streptorhynchus, p. 61—67.
4. Note on the geological range of tho genus Receptaculites in American palaeozoic Strata, p. 67—69.

5. Note on the occurrence of Astylospongia in the Lower Helderberg Rocks, p. 69—70.
6. On the occurrence of Crustacean remains of the genera Ceratiocaris and Dithyrocaris, with a notice of some new species from the Hamilton Group and Genessee Slate (with a Plate), p. 71—75.
7. Oheervatione upon some spiral-growing Fucoidal Remains of the palaeozoic rocks of New-York, p. 76—83.
8. Observations upon the genera Uphantaenia and Dictyophyton, p. 84—91, t. 3 und 4.
9. The Flora of the Devonian Period, p. 92—117 (mit Holzschnitten).
10. Preliminary notice of the Fauna of the Potsdam Sandstono, p. 119—226, t. 6—11.

20th. Annual Report. 1868.

R. P. Whitfield: Oheervations on the internal appendages of the Genue Atrypa; with a notice of discovory of a loop connecting the spiral cones, p. 141—144.

Jamee Hall: Contrihutions to Palaeontology.

1. Introductions to the Study of the Graptolidae, with a list of the species known in the Palaeozoic formations of Canada and the Union States, p. 169—239, t. 1—4.
2. Observations on the Genus Streptorhynchus, continued from the 16th. report p. 241.
3. On the Genus Strophodonta, p. 241.
4. On the Genus Chonetes with a list of the species known in the New-York formations, p. 242—244.
5. On the Genera Productus, Strophaloria, Aulosteges and Productella, p. 245—250.
6. On the Genera Spirifera, Cyrtina and allied genera, p. 251—257.
7. On the Genera Athyris, Merista and Meristella, p. 258—266.
8. Note upon the Gonus Zygospira, and ite relatiou to Atrypa, p. 267—268.
9. Remarks upon the Genera Rhynchonella and Leiorhynchus, p. 269—273.
10. On the Genera Pentamerus and Stricklandinia, and their supposed relations with Rensselaeria, p. 273.
11. On the Genus Eichwaldia, p. 274—278.
12. On the Genera Terebratula, Centronella, Cryptonella etc., p. 270.
13. On the Genue Tropidoleptus, p. 279—281.
14. On the Genue Palaeaster, with descriptions of some new species, and observations upon those previously described, p. 282—303, t. 9.
15. Descriptions of some new species of Crinoidea and other fossils from the Lower Silurian Strata, principally of the age of the Hudson-river group, p. 304.
16. Descriptions of Bryozoa and Corals from the Lower Helderberg group of New-York, p. 304.
19. Miecellaneous Notices, p. 304.
20. Account of some new or little known epeciee of Fossile, from rocks of the age of the Niagara group, with Observatione on the gaographical distribution of the species of that epoch etc., p. 305—401, t. 10—23.

23th. Annual Report. 1873.

James Hall and R. P. Whitfield: Descriptions of new species of Fossils, from the Devonian Rocks of Jowa, p. 223—243, t. 9—12.

James Hall: Notes on some New or Imperfectly known Forms among the Brachiopoda etc., p. 244—247, t. 13.

24th. Annual Report. 1872.

James Hall and R. P. Whitfield: Descriptione of New Species of Fossils from the vicinity of Louisville, Kentucky, and the Falle of the Ohio, p. 181—200a.

James Hall and R. P. Whitfield: Remarks on some Peculiar Impressions in Sandstone of the Chemung Group, New-York, p. 201—204.

James Hall: Description of New Species of Crinoidea and other Fossils from Strata of the age of the Hudson-river Group and Trenton limestone, p. 205—224, t. 5—8.

James Hall: Description of New Species of Fossils from the Hudson-river Group in the vicinity of Cincinnati, Ohio, p. 225—232, t. 8.

26th. Annual Report. 1874.

James Hall: Descriptions of Bryozoa and Corals of the Lower Helderberg Group, p. 93—115.

27th. Annual Report. 1875.

James Hall: The Niagara and Lower Helderberg Group; their Relations, and Geographical Distribution in the United States and Canada, p. 117—131.

James Hall: Descriptions of New Species of Goniatitidae. With a list of previously described species, p. 132—136.

28th. Annual Report. 1875.

James Hall: Niagara Group. (32 Taf. mit Tafelerklärung.) T. 3. Petrospongia. T. 4—5. Corals. T. 6—12. Bryozoa. T. 13—20. Crinoidea. T. 21—26. Brachiopoda. T. 27. Lamellibranchiata et Cephalopoda. T. 28—30. Gasteropoda. T. 31. Cornulites. T. 32—34. Crustacea.

1863. R. Ludwig: Pflanzen aus dem Rothliegenden im Gouvernement Perm. Palaeontographica Bd. X, 6, p. 270.

— Geological survey of Canada. Report of progress from its commencement to 1863; illustrated by 498 woodcuts in the text and accompanied by an atlas of maps and sections. Officers of the survey: Sir William E. Logan, Director, Al. Murray, Assistant geologist, T. Sterry Hunt, Chemist and mineralogist, E. Billings, Palaeontologist. Montreal (8⁰, 983 p.).

— L. De Koninck: Mémoire sur les fossiles paléozoïques recueillis dans l'Inde par Mr. le Docteur Fleming, d'Edimbourg; suivi de la description des Brachiopodes fossiles de l'Inde par Th. Davidson. Liège (8⁰, 42 p. mit 11 Taf.).

— L. De Koninck: Descriptions of some fossils from India, discovered by Dr. A. Fleming, of Edinburgh. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XIX, p. 1—19, t. 1—8 (Kohlenkalk-Versteinerungen; auch Ceratiten, aber zweifelhaft ob aus Kohlenkalk).

— Ferd. Roemer: Über eine marine Conchylien-Fauna im produktiven Steinkohlengebirge Oberschlesiens; hierzu Taf. 14—16. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. XV, p. 567—606.

— R. Richter: Aus dem thüringischen Schiefergebirge. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. XV, p. 659—676, t. 18, 19.

— J. Auerbach: Der Kalkstein von Malöwka; mit 1 Taf. Bullet. nat. Moscou (p. 1 bis 10, 8⁰).

— R. Ludwig: Meeres-Conchylien aus der produktiven Steinkohlenformation an der Ruhr. Palaeontographica Bd. X, 6, p. 277.

— P. Semonow und V. v. Moeller: Über die devonischen Schichten des mittleren Russlands. Bullet. Acad. Imp. St. Pétersbourg, p. 661—712, t. 1—4.

— H. B. Geinitz: Beiträge zur Kenntniss der organischen Überreste in der Dyas und über den Namen Dyas, Mit Taf. III u. IV. N. Jahrb. 1863, p. 385—398.

— Ferd. Roemer: Geognostische Bemerkungen auf einer Reise nach Constantinopel und im Besonderen über die in den Umgebungen von Constantinopel verbreiteten Schichten; mit Taf. V. N. Jahrb. 1863, p. 513—524.

1864. J. W. Kirkby: On some remains of fish and plants from the »Upper limestone« of the Permian Series of Durham. Quart. Journ. soc. geol. Vol. XX, p. 345—358, t. 18.

— W. Vicary: On the pebble-bed of Budleigh Salterton. With a note on the fossils by J. W. Salter. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XX, p. 283—302, t. 15, 16, 17.

1864. J. W. Salter: On some new fossils from the Lingula flags of Wales. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XX, p. 233—241, t. 13.

— R. Richter: Der Culm in Thüringen. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. XVI, p. 155—172, t. 3—7.

1865. Thomas H. Huxley and Robert Etheridge: A catalogue of the collection of fossils in the museum of practical geology with an explanatory introduction. London (8°, 381 p.).

— J. W. Salter: On some additional fossils from the Lingula flags; with a note on the genus Anopolenus by Hicks. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XXI, p. 476—482 (mit Holzschnitten).

— R. Richter: Aus dem thüringischen Schiefergebirge. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. XVII, p. 361—376, t. 10, 11.

— Ferd. Roemer: Über die Auffindung devonischer Versteinerungen auf dem Ostabhange des Altvatergebirges. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. XVII, p. 579 bis 593, t. 17.

— E. Beyrich: Über eine Kohlenkalk-Fauna von Timor. Aus den Abhandlungen der K. Akad. der Wiss. zu Berlin. 1864. Mit 3 Kupfertaf. Berlin (4°, 98 p.).

— H. B. Geinitz: Über einige seltene Versteinerungen aus der unteren Dyas und der Steinkohlen-Formation. Hiezu Taf. II u. III. N. Jahrb. 1865, p. 385—399.

1865—1874. E. Billings: Palaeozoic fossils. Vol. I. Containing descriptions and figures of new or little known species of organic remains from the Silurian rocks. Montreal 1865 (8°, 426 p. mit vielen Holzschnitten). Vol. II. Part I. Mit 10 Taf. Montreal 1874.

1866. J. Plant: Notes relating to the discovery of primordial fossils in the Lingula flags in the neighbourhood of Tyddyngwladis silver-lead-mine. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XXII, p. 505, 506.

— R. Richter: Aus dem thüringischen Schiefergebirge. Zeitschr. der Deutsch. geol-Ges. Bd. XVIII, p. 409—425, t. 5, 6.

— Ferd. Roemer: Geognostische Beobachtungen im polnischen Mittelgebirge. Zeitschrift der Deutsch. geol. Ges. Bd. XVIII, p. 667—690, t. 13.

— H. B. Geinitz und K. Liebe: Über ein Äquivalent der takonischen Schiefer Nord-Amerika's in Deutschland und dessen geologische Stellung. Mit 8 Steindrucktaf. und mehreren Holzschnitten. Dresden. I. Die organischen Überreste im Dachschiefer von Wurzbach bei Lobenstein von Dr. H. B. Geinitz. II. Das Alter der im reussischen Oberlande brechenden Dachschiefer (4°, 52 p.).

— E. Billings: Catalogues of the Silurian Fossils of the Island of Anticosti, with descriptions of some new genera and species. Geological Survey of Canada. Sir W. E. Logan, Director. Montreal (8°, 93 p., mit Holzschnitten).

— H. B. Geinitz: Carbonformation und Dyas in Nebraska. Mit 5 Steindrucktaf. Dresden. Abdruck aus Acta Acad. Leop. Carol. Vol. XXXIII (4°, 91 p.).

— H. Godwin-Austen: Carboniferous rocks of the valley of Kashmere. With notes on the Brachiopoda collected by Capt. Godwin-Austen in Thibet and Kashmere.

1866—1870. Geological Survey of Illinois. A. H. Worthen, Director.

Vol. I. Geology. 8°, 503 p.

Vol. II. Palaeontology. Descriptions of vertebrates by J. S. Newberry and A. H. Worthen; descriptions of invertebrates by F. B. Meek and A. H. Worthen; descriptions of plants by Leo Lesquereux. 1866 (p. 477, mit 50 Taf.).

Vol. III. Geology and Palaeontology. Geology by A. H. Worthen. Palaeontology by F. B. Meek and A. H. Worthen. 1868 (p. 572, mit 20 Taf.).

Vol. IV. Geology and Palaeontology. Geology by A. H. Worthen. Palaeontology. Section I. Descriptions of Vertebrates by J. S. Newberry and A. H. Worthen.

Section II. Descriptions of plants by Leo Lesquereux. 1870 (p. 508, mit 31 Tafeln).

1867. Rob. Etheridge: On the physical structure of West-Somerset and North-Devon, and on the palaeontological value of the Devonian fossils. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XXIII, p. 568—698.

— E. E. Schmidt: Über die kleineren organischen Formen des Zechsteinkalkes von Selters in der Wetterau. Hiezu Taf. VI. N. Jahrb. 1867, p. 576—588.

1868. John J. Bigsby: Thesaurus Siluricus. The Flora and Fauna of the Silurian Period with addenda from recent acquisitions. London (4⁰, 214 p.).

— W. Dames: Über die in der Umgebung von Freiburg in Nieder-Schlesien auftretenden devonischen Ablagerungen. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. XX, p. 469—508, t. 10, 11.

— F. B. Meek: Sketch of the geology of the Mackenzie-river, with figures and descriptions of fossils from that region, in the Museum of the Smithsonian Institution, chiefly collected by the late Robert Kennicott. Transact. Chicago Acad. Sc. Vol. I, p. 61—114, t. 11—15.

— J. Barrande: Silurische Fauna aus der Umgebung von Hof in Bayern. Hiezu Taf. VI u. VII. N. Jahrb. 1868, p. 641—696.

1869. J. G. O. Linnarsson: On some fossils found in the Eophyton sandstone. Geolog. Mag. Vol. VI, p. 393.

— Gustav Karsten: Die Versteinerungen des Übergangsgebirges in den Geröllen der Herzogthümer Schleswig und Holstein. Mit 25 autographirten Tafeln. Kiel (4⁰, 78 p.). (Beiträge zur Landeskunde der Herzogthümer Schleswig und Holstein. Erste Reihe, mineralogischen Inhalts, Heft I.)

— F. Heidenhain: Über Graptoliten-führende Diluvial-Geschiebe der norddeutschen Ebene. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. XXI, p. 143—182, t. 1.

— James M. Safford: Geology of Tennessee. Nashville (8⁰, 550 p. und 7 Taf.; von den 7 Taf. enthalten die 6 ersten Abbildungen paläozoischer Versteinerungen.)

1870. E. Tietze: Über die devonischen Schichten von Ebersdorf unweit Neurode in der Grafschaft Glatz. Eine geognostisch-paläontologische Monographie. Mit 2 Taf. Abbildungen. Cassel. (Besonderer Abdruck aus Palaeontographica von W. Dunker und A. v. Meyer.) 4⁰, 56 p.

1870—1873. Em. Kayser: Studien aus dem Gebiete des rheinischen Devon.

1. Das Devon der Gegend von Aachen. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. XXII, p. 841.
2. Die devonischen Bildungen der Eifel. Ebendas. Bd. XXII, p. 289—376, t. 6.
3. Die Fauna des Rotheisensteins von Brilon in Westfalen. Ebendas. Bd. XXIV, p. 653—690, t. 25, 26, 27.
4. Über die Fauna des Kohlenkalks vom Enkeberge und der Schiefer von Nehden bei Brilon, und über die Gliederung des Oberdevon im rheinischen Schiefergebirge. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. XXV, p. 602—674, t. 19—21.

1871. R. Harkness and H. Hicks: On the animal Rocks of the St. David's Promontory, South Wales, and their fossil contents. With descriptions of the new Species by H. Hicks. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XXVII, p. 384—402, t. 15, 16.

— J. G. O. Linnarsson: Om några försteningar från Sveriges och Norges »Primordialzon«. Öfvers. Vetensk. Akad. Förh. Stockholm. 1871. No. 6, p. 789—796, t. 16.

1872. Sir Roderick J. Murchison: Siluria, a history of the oldest rocks in the British isles and other countries; fifth edition; with map and two hundred illustrations. London (8⁰, ein Band Text mit 566 p., ein Band Atlas). Die erste Ausgabe erschien 1854.

— R. Etheridge: Description of the palaeozoic and mesozoic fossils of Queensland. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XXVIII, p. 317—350, t. 13—25.

1872. H. Hicks: On some nndescribed fossils from the Menevian Group of Wales; witb a note on tbe Entomostraca by Prof. T. Rupert Jones. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XXVIII, p. 173—185, t. 5, 6, 7.

— L. G. De Koninck: Nouvelles Recherches sur les Animaux fossiles du terrain carbonifère de la Belgique. Première Partie. Bruxelles Extrait du tome XXXIX des Mémoires de l'Acad. roy. Belg. (4°, 177 p. t. 1—15. Beschreibung der Korallen.)

— R. Richter: Untersilurische Petrefakten aus Thüringen. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. XXIV, p. 72—86, t. 4.

— Em. Kayser: Neue Fossilien aus dem rheinischen Devon. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. XXIV, p. 691—700, t. 27, 28.

— F. B. Meek: Report on the Palaeontology of Eastern Nebraska. Extracted from Dr. Hayden's Report of the United States Geological Survey of Nebraska. Washington, 1872 (4°, 245 p. und 12 Taf.).

1873. C. Malaise: Description du terrain Silurien du centre de la Belgique. Bruxelles. Extrait du tome XXXVII des Mém. couronnés et mém. des savants étrangers, pnbliés par l'Acad. roy. sc. lettres et beaux arts de Belgiqne. (4°, 122 p., mit 9 Taf.).

— Fr. Goldenberg: Fauna Sarapontana fossilis. Die fossilen Thiere aus der Steinkohlenformation von Saarbrücken. Heft I, mit 2 Tafeln. 4°. Heft II, 1877, mit 2 Tafeln.

— J. W. Salter: A catalogue of the collection of Cambrian and Silurian fossils contained in the geological museum of the University of Cambridge; with a preface by the Rev. Adam Sedgwick and a table of genera and index added by Professor Morris. Cambridge (4°, 204 p.).

— H. Hicks: On the Tremadoc Rocks in the neigbbourbood of St. David's, South Wales and their fossil contents. Quart. Journ. gool. soc. Vol. XXIX, p. 39—52, t. 3, 4, 5.

— L. G. De Koninck: Recherches sur les Animaux fossiles. Deuxième Partie. Bruxelles. Monographie des fossiles de Bleiberg en Carinthie. (4°, 116 p., t. 1—4.)

— O. Feistmantel: Über den Nürschaner Gasschiefer, dessen geologische Stellung und organische Einschlüsse. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. XXV, p. 579 bis 601, t. 18.

— Franz Toula: Kohlenkalk-Fossilien von der Südspitze von Spitzbergen. Mit 3 Taf. Aus dem LXVIII. Bande der Sitzb. der kais. Akad. der Wissensch. Wien.

1873—1875. Report of the Geological Survey of Ohio. Vol. I. Geology and Palaeontology. Part II. Palaeontology. Columbus (8°, 399 p., mit 48 Taf.). Vol. II. Geology and Palaeontology. Columbus, 1875 (435 p., mit 59 Taf. und 2 grossen Blättern mit Zeichnungen).

1874. A. Wyatt Edgell: Notes on some Lamellibranchs of the Budleigh-Salterton Pebbles. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXX, p. 45—49, t. 4—6.

— Alois v. Alth: Über die paläozoischen Gebilde Podoliens. Erste Abtheilung. Mit 5 lithogr. Taf. Wien. Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. VII, Heft I. (4°, 78 p.)

— Franz Toula: Kohlenkalk- und Zechstein-Fossilien aus dem Hornsund an der Süd-Westküste von Spitzbergen. Mit I Taf. Aus dem LXX. Bande der Sitzungsber. der Akad. der Wiss. Wien. I. Abth. Juni-Heft. Jahrg. 1874 (8°, 24 p.).

1874—1876. H. Trautschold: Die Kalkbrüche von Mjatschkowa. Eine Monographie des oberen Bergkalks. Erste Hälfte. Mit 4 Tafeln. Moscau (4°, p. 1—50, Fische, Cephalopoden, Gasteropoden und Lamellibranchiaten), 1876, Fortsetzung. Mit 7 Tafeln. (4°, p. 53—100, Brachiopoden und Bryozoen.)

1874—1876. Friedr. Maurer: Paläontologische Studien im Gebiete des rheinischen Devon. N. Jahrb. für Min. u. s. w.
I. A. a. O. Jahrg. 1874, p. 453—459, t. 7 unten.

2. Die Fauna des Rotheisensteins der Grube Haina. Hierzu Taf. XIV, a. a. O. Jahrg. 1875, p. 596—618.

3. Die Thonschiefer des Ruppbachthales bei Diez. (Mit Taf. XIV). A. a. O. p. 808 bis 848.

1875. Henry Hicks: On the succession of the ancient rocks in the vicinity of St. David's, Pembrokeshire, with special reference to those of the Arenig and Llandeilo Groups, and their fossil contents. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XXXI, p. 167—195, t. 8—11.

— Mag. Friedr. Schmidt: Einige Bemerkungen über die podolisch-galizische Silur-Formation und deren Petrefakten. Mit 1 Tafel. Aus den Verbandlungen der kais. mineral. Ges.

— W. H. Baily: Figures of characteristic British fossils with descriptive remarks. Vol. I. Palaeozoic; 42 plates and 18 wood-cut Illustrations. London, 8⁰, 126 p.

— R. Richter: Aus dem thüringischen Schiefergebirge. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. Bd. XXVII, p. 261—273, t. 8.

— Franz Toula: Eine Kohlenkalk-Fauna von den Barents-Inseln (Nowaja-Semlja NW.). Aus dem LXXI. Bande des Sitzungsber. der k. Akad. der Wiss. Wien. I. Abtb. Mai-Heft, Jahrg. 1875. Mit 6 Taf. (8⁰, 77 p.).

— Franz Toula: Permo-Carbon-Fossilien von der Westküste von Spitzbergen (Bellsund, Cap Staratschin, Nordfjord), gesammelt durch Dr. Richard von Drasche. Mit 6 Taf. N. Jahrb., 1875, 8⁰, 37 p.

1876. Rob. Etheridge, Jun.: Notes on Carboniferous Mollusca. Geolog. Mag. Dec. II. Vol. III, p. 150—156.

— Catalogue of the Western Scottish Fossils compiled by James Armstrong, John Young and David Robertson; with Introduction on the Geology and Palaeontology of the District by Professor Young. Glasgow. (8⁰, 164 p.)

— Em. Kayser: Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Argentinischen Republik. II. Paläontologischer Theil. I. Abtheilung. Über primordiale und untersilurische Fossilien aus der Argentinischen Republik. Cassel. (4⁰, 33 p., 5 Taf.)

— James Hall: Illustrations of Devonian fossils: Gasteropoda, Pteropoda, Cephalopoda, Crustacea and Corals of the Upper Helderberg, Hamilton and Chemung Groups. Published in advance of the Palaeontology of New-York. Albany. (Ein Quart-Band von 130 photographischen Tafeln nebst Tafel-Erklärungen. Die vorläufige Publikation dieser für den fünften Band der Palaeontology of New-York bestimmten Tafeln erfolgte nach einer von dem Verfasser in der Vorrede gegebenen Erklärung um die Benützung der Tafeln, deren Herstellung in Lithographie noch längere Zeit erforderte, schon vorher möglich zu machen.)

1876—1877. L. G. De Koninck; Recherches sur les fossiles paléozoïques de la Nouvelle-Galles du Sud (Australie). Bruxelles. Texte (8⁰, 373 p.; p. I—65 Espèces Siluriennes; p. 67—140 Espèces Dévoniennes; p. 141—373 Fossiles Carbonifères; Atlas (4⁰, 24 Taf.).

1877. S. A. Miller: The American palaeozoic fossils. A catalogue of the genera and species, with names of authors, dates, places of publication, groups of rocks in which found and the etymology and signification of the words, and an introduction devoted to the stratigraphical geology of the palaeozoic rocks. Cincinnati, Ohio (8⁰, 253 p.).

— Ch. Callaway: On a new Area of Upper Cambrian rocks in South-Shropshire, with a description of a new Fauna. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XXXIII, p. 652 to 672, t. 24.

— R. Etheridge, Jun.: Further Contributions to British Carboniferous Palaeontology. Geol. Mag. Dec. II, Vol. IV, p. 241—251, t. 12; Contin. ibid. p. 306—309, t. 13.

— J. Gosselet: Quelques documents pour l'étude des Schistes de Famenne. Soc. géol. du Nord. Annales IV. 1876—1877. Lille, p. 303—320, t. 3, 4.

1877. J. Gosselet: Le calcaire dévonien supérieur dans le N. E. de l'arrondissement d'Avesnes. Soc. géol. du Nord. Annales IV, p. 238—272.

— G. Stache: Beiträge zur Fauna der Bellerophonkalke Südtirols. Nr. I. Cephalopoden und Gasteropoden. Mit 3 Tafeln. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XXVII, 1877, p. 271—318.

— Rob. Harkness and H. Alleyne Nicholson: On the Strata and their fossil Contents between the Borrowdale Series of the North of England and the Coniston Flags. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XXXIII, p. 461—484.

— Ch. Barrois: Note sur le terrain dévonien de la Rade de Brest. Extrait des Annales de la Société géolog. du Nord, tome IV, p. 59—105.

— United States Geological Exploration of the fortieth parallel. Clarence King, Geologist in charge. Vol. IV. Washington, 4°.
Part I. Palaeontology by F. B. Meek. (Silurian species p. 17—25; Devonian species p. 25—50; Carboniferous species p. 50—99, t. 1—9.)
Part II. Palaeontology by James Hall and R. P. Whitfield. Fossils of the Potsdam Group p. 205—231; Lower Silurian Brachiopoda p. 232—245; Fossils of the Devonian p. 246—251; Fossils of the Waverley Group p. 251 to 264; Fossils of the Lower carboniferous p. 265—272; Fossils of the Coal-measures and permo-carboniferous p. 273—283, t. 1—6.

1878. Karl Haupt: Die Fauna des Graptolithen-Gesteines. Ein Beitrag zur Kenntniss der silurischen Sedimentär-Geschiebe der norddeutschen Ebene. Separat-Abdruck aus Band LIV des neuen Lausitzischen Magazins. Görlitz (8°, 85 p. und 5 lithographirten Tafeln).

— Guido Stache: Beiträge zur Fauna der Bellerophonkalke Südtirols. Nr. II. Pelecypoden und Brachiopoden. Mit 4 Taf. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XXVIII, p. 93—168.

— D. Oehlert: Sur les fossiles dévoniens du département de la Mayenne. Bullet. Soc. géol. Fr. 3. Sér. t. V, p. 578—603, t. 9, 10.

— K. Martin: Niederländische und norddeutsche Sedimentär-Geschiebe, ihre Übereinstimmung, gemeinschaftliche Herkunft und Petrefacten. Leiden (8°, 106 p. und 3 Tafeln).

— John J. Bigsby: Thesaurus devonico-carboniferus. The Flora and Fauna of the devonian and carboniferous periods. The genera and species arranged in tabular form; showing their horizons, recurrences, localities, and other facts. London (4°, 450 p.).

— R. Etheridge, Jun.: On our present knowledge of the invertebrate Fauna of the lower carboniferous or calciferous sandstone series of the Edinburgh neighbourhood, especially of that division known as the Wardie shales; and on the appearance of certain species in these beds. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XXXIV, p. 1—27, t. I, 2.

— N. P. Angelin: Palaeontologia Scandinavica. Cura et auspiciis academiae regiae scientiarum Suecanae, additementis instructa, post mortem auctoris iterum emissa. P. I. Crustacea formationis transitionis. Fasciculi I et 2. Cum tabulis XLVIII. Holmiae (4°, 96 p.).

(Diese durch G. Lindström im Auftrage der K. Schwedischen Akademie besorgte neue Ausgabe enthält einige Tafeln in verbesserter Form und einen diese neuen Tafeln erläuternden Appendix (p. 93—96) nach den hinterlassenen Papieren des Verfassers. Im Übrigen ist es ein unveränderter Abdruck der früheren Ausgabe.)

— Hermann Abich: Geologische Forschungen in den kaukasischen Ländern. I. Theil. Eine Bergkalkfauna aus der Araxesenge bei Djoulfa in Armenien. Mit 11 Tafeln und 31 in den Text gedruckten Holzschnitten. Wien (4°, 126 p.).

— Em. Kayser: Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes. Mit einem Atlas von 36 lithographirten Tafeln. Berlin. Abhandlungen der geologisch. Special-

Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Bd. II, Heft 4. (Text 8°, 295 p., Atlas Fol.)

1878. R. Etheridge, Jun.: Palaeontology of the coasts of the Arctic Lands visited by the late British Expedition under Captain Sir George Nares. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XXXIV, p. 568—639, t. 25—29.

— H. Alleyne Nicholson and Robert Etheridge, Jun.: A Monograph of the Silurian Fossils of the Girvan District in Ayrshire. With special reference to those contained in the Gray collection. Fasciculus I (Rhizopoda, Actinozoa, Trilobita). Edinburgh and London (8°, 135 p. und 9 Tafeln).

— R. Etheridge, Jun.: A catalogue of Australian fossils (Including Tasmania and the Island of Timor). Stratigraphically and zoologically arranged. Cambridge. At the University press. (8°, 232 p.; p. 1—91 die Aufzählung der paläozoischen Arten.)

Besonderer Theil.

Systematische Aufzählung und Beschreibung der bezeichnenden paläozoischen Fossilien..

I. Pflanzen.

Pflanzen sind durch die ganze Reihenfolge der paläozoischen Gesteine freilich in sehr verschiedener Häufigkeit und Mannigfaltigkeit verbreitet. Ihre geologische Bedeutung für die Altersbestimmung einzelner Formationsglieder ist im Ganzen viel geringer als diejenige der Reste von Thieren, theils weil sie weniger allgemein verbreitet sind, theils weil die meistens unvollkommenere Erhaltung die sichere generische und specifische Bestimmung erschwert. Im Allgemeinen nimmt die Häufigkeit und Mannigfaltigkeit der fossilen Pflanzen vom Unter-Silur bis zum Steinkohlen-Gebirge zu, und gewinnt in letzterem fast plötzlich eine Entwicklung und eine Üppigkeit des Wachsthums, welche die grössten in der ganzen Reihe der sedimentären Formationen überhaupt bekannten Anhäufungen fossiler Kohle veranlasst hat.

Aus dem Silur kennt man fast nur Meerespflanzen; Fucoiden in meistens sehr unvollkommener Erhaltung. Erst neuerlich sind auch Landpflanzen aus silurischen Ablagerungen beschrieben worden; aber es sind bisher nur wenige an vereinzelten Fundorten vorkommende Arten. Namentlich haben sich dergleichen in Nord-Amerika* und in Frankreich ** gefunden. Auch im Devon sind Landpflanzen noch sparsam und nur an wenigen, zum Theil weit von einander getrennten Fundorten, deren kleine Floren unter sich wieder keine nähere Übereinstimmung zeigen, sondern fast ganz eigenthümlich entwickelt sind, nachgewiesen worden.

Zu den ältesten devonischen und vielleicht auch silurischen Landpflanzen gehören diejenigen, welche Dawson *** aus Canada und dem nördlichen Theile der Vereinigten Staaten beschrieben hat. Nach dem genannten Autor ist in Canada und den angrenzenden Gebieten zwischen dem Ober-Silur und dem Steinkohlen-Gebirge ein vorherrschend aus sandigen Gesteinen zusammengesetztes Schichtensystem entwickelt, welches bei einer Mächtigkeit von 18,000 Fuss sich über einen ungeheueren Flächenraum mit einer west-öst-

* Vergl. Leo Lesquereux in: American Journ. of sc. and arts, 1874, Nr. 37, p. 31, und in: Proceed. Amer. Philos. Soc. Vol. XVII, 1878, Nr. 100, p. 163, t. 4. *Psilophytum gracillimum* wird sogar aus dem Unter-Silur (Cincinnati Group) der Gegend von Cincinnati aufgeführt. Aus dem Ober-Silur des Staates Ohio wurde, freilich nur nach einem einzigen, in Betreff des Fundortes nicht einmal ganz sicheren Exemplare, ein Rindenstück eines *Lepidodendron*-ähnlichen Baumes unter der Benennung *Glyptodendron Eatonense* beschrieben. Vergl. On the occurrence of a fossil tree (*Glyptodendron*) in the Clinton limestone. Base of Upper-Silurian, of Ohio, U. S. by Professor E. W. Claypole. Geological Magazin, 1878, p. 556—564.

** Ein Farn, *Eopteris Andegavensis*, aus den silurischen Dachschiefern von Angers. Vergl. Geol. Mag. 1878, p. 356.

*** The fossil plants of the Devonian and Upper Silurian formations. Montreal 1871.

lichen Längenerstreckung von 700 engl. Meilen verbreitet. Es ist das ausgedehnteste devonische Gebiet auf der Erde. Ausser zahlreichen Thierresten kommen Landpflanzen in verschiedenen Niveaus dieses Schichtensystems vor. Ein Fundort, welcher vorzugsweise zahlreiche Arten derselben geliefert hat, ist Gaspé Bay an der Mündung des St. Lorenz-Flusses. Die hier in einer Mächtigkeit von 7000 Fuss entwickelte Schichtenfolge von Sandsteinen soll nach Dawson das Unter-, Mittel- und Ober-Devon begreifen, und jede dieser drei Hauptabtheilungen enthält zahlreiche Landpflanzen. Die Pflanzen des Unter-Devon, dem „Corniferous limestone" und dem „Oriskany sandstone" der New-Yorker Staatsgeologen gleichgestellt, gehören den Gattungen *Psilophyton*, *Prototaxites*, *Arthrostigma* und *Calamites* an. Dawson gibt schliesslich die nachstehende Übersicht über die in Canada und in den östlichen Staaten der Union beobachteten devonischen und silurischen Pflanzen-Arten.

Tabellarische Übersicht der in Nord-Amerika in silurischen und devonischen Schichten beobachteten Landpflanzen nach Dawson.

Namen der Species.	Ober-Silur.	Unt.-De-von.	Mittel-Devon.		Ober-Devon.					
	Gaspe.	Gaspé.	Gaspé.	New-York.	Gaspé.	New-York.	Maine.	New-Brunswick.	Penn-sylvanien.	Carbon.
1. *Syringoxylon mirabile*				*						
2. *Dadoxylon ouangondianum*								*		
3. — *Halli*				*						
4. *Aporoxylon*				*			*			
5. *Prototaxites Logani*			*							
6. *Sigillaria palpebra*								*		
7. — *Vanuxemii*						*				
8. — *simplicitas*				*						
9. *Syringodendron gracile*				*						
10. *Stigmaria exigua*						*				
11. — *ficoides*								*		*
12. *Didymophyllum reniforme*				*						
13. *Calamites transitionis*								*		*
14. — *cannaeformis*								*		*
15. — *inornatus*				*	*					
16. *Asterophyllites acicularis*								*		
17. — *latifolia*								*		
18. — *scutigera*								*		
19. — *longifolia*								*		*
20. — *parvula*								*		
21. *Annularia acuminata*								*		
22. *Sphenophyllum antiquum*								*		
23. *Pinnularia dispalans*								*		
24. *Lepidodendron gaspianum*			*	*	*	*	*	*		
25. — *chemungense*						*			*	
26. — *corrugatum*						*				*
27. *Sagenaria Veltheimiana*					*				*	*
28. *Lepidostrobus Richardsoni*							*			
29. — *globosus*							*			

Namen der Species.	Ober-Silur.	Unt.-Devon.	Mittel-Devon.		Ober-Devon.					Carbon.
	Gaspé.	Gaspé.	Gaspé.	New-York.	Gaspé.	New-York.	Maine.	New-Brunswick.	Pennsylvanien.	
30. *Lycopodites Matthewii*								*		
31. — *Vanuxemii*						*				
32. *Psilophyton princeps*	*	*	*	*	*	*	*			
33. — *elegans*								*		
34. — *glabrum*								*		
35. *Selaginites formosus*			*		*					
36. *Leptophloeum rhombicum*							*			
37. *Cordaites Robbii*								*		*?
38. — *angustifolia*	*	*	*	*				*		
39. *Cordaites?*				*						
40. *Megaphyton?*							*			
41. *Cyclopteris Halliana*						*				
42. — *Jacksoni*							*	*		
43. — *obtusa*								*		
44. — *valida*								*	*	
45. — *varia*								*		
46. — *Brownii*							*	*		
47. — *incerta*				*						
48. *Neuropteris serrulata*								*		
49. — *polymorpha*								*		
50. *Sphenopteris Hoeninghausi*								*		*
51. — *marginata*								*		
52. — *Harttii*								*		
53. — *Hitchcockiana*							*			
54. *Hymenophyllites curtilobus*								*		
55. — *obtusilobus*								*		
56. — *Gersdorffii*								*		*
57. *Alethopteris decurrens*								*		*
58. — *ingens*								*		
59. — *obscura?*								*		*?
60. *Trichomanites*								*		
61. *Rhachiopteris pinnata*				*						
62. — *cyclopteroides*						*				
63. — *punctata*						*				
64. — *striata*				*		*				*?
65. — *tenuistriata*				*						
66. *Cardiocarpum cornutum*								*		
67. — *obliquum*								*		
68. *Trigonocarpum racemosum*								*		
69. *Acanthophyton spinosum*				*						

In Europa ist die älteste Land-Flora diejenige der Granwacken des östlichen Harzes, welche nach den Untersuchungen von Lossen * auf der Scheide von Silur und Devon auftritt. Freilich ist diese Flora nnr sehr unvollständig gekannt und von so wenig eigenthümlichem Gepräge, dass selhst ihre Unterscheidung von der viel jüngeren Culm-Flora Schwierigkeiten macht.

Aus dem Mittel-Devon, welches im Eifeler-Kalk seine typische Aushildung hat, sind in Europa nur wenige vereinzelte Landpflanzen in unvollkommener Erhaltung bekannt **.

Etwas reichere und bestimmter ausgeprägte kleine Land-Floren kennt man erst im Oher-Devon. Es gehört zu diesen zunächst die durch Unger *** beschriebene Flora von Saalfeld in Thüringen. Dieselhe setzt sich aus Farnen, Calamarien, Lycopodiaceen und Coniferen von grossentheils eigenthümlichen Geschlechtern zusammen. Nach den Lagerungsverhältnissen der einschliessenden Schichten gehört diese Flora an die oberste Grenze des Oher-Devon.

In ein wesentlich gleiches Niveau gehört die hisher freilich nur eine geringe Zahl von Arten hegreifende Flora von Évieux in Belgien, welche Crépin † heschrieben hat. Die „Psammites du Condroz", in denen sie vorkommt, hilden in Belgien und in der Gegend von Eupen und Aachen das unmittelbar vom Kohlenkalk hedeckte oberste Glied der Devon-Formation. *Palaeopteris hibernica* Schimper, *Triphyllopteris elegans* Schimper, *Psilophyton Condrusorum* Crépin und *Sphenopteris flaccida* Crépin sind die Arten, welche hisher ans dieser Flora heschriehen wurden. Als *Palaeopteris hibernica* var. *minor* wird dieselbe Art aufgeführt, welche dnrch Göppert als *Cyclopteris Roemeriana* nach einem in den gleichen Schichten bei Moresnet unweit Aachen von mir aufgefundenen Exemplare heschrieben worden ist. *Triphyllopteris elegans* Schimper (*Cyclopteris elegans* Unger) ist eine Art der Saalfelder Flora. Endlich gehört hierher auch die Flora von Kiltorkan in der Grafschaft Kilkenny im südlichen Irland. In regelmässig gelagerten gelhlichen Quarzit-Platten, welche von den irischen Geognosten ühereinstimmend der oberen Abtheilung des Old red zugerechnet werden, finden sich hier ziemlich zahlreiche Landpflanzen in zum Theil sehr guter Erhaltung. Die schönste nnd häufigste Art ist *Palaeopteris hibernica* Schimper; ausserdem wurden durch Haughton, Baily und Schimper *Cyclostigma kiltorkense* Haughton, *C. minutum* Haughton, *Lepidostrobus Baileyanus* Schimper, *Sphenopteris Hookeri* Baily, *Sph. Humphriesiana* Baily von dort aufgeführt. O. Heer †† nennt zwar unter den dort vorkommenden Arten ausserdem *Calamites radiatus* Brongn. (*Calamites transitionis* Göppert), *Lepidodendron Veltheimianum* und *Stigmaria ficoides* Sternb., und gründet darauf die Ansicht, dass die Flora der Quarzit-Platten nicht zum Devon, sondern zum Unter-Carhon und zwar zn seiner wesentlich dem Culm gleichstehenden sogenannten Ursa-Stufe gehören. Allein jene Bestim-

* Vergl. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXIX, 1877, p. 613.

** Namentlich hat Crépin (Observations sur quelqnes plautes fossiles des dépôts dévoniens rapportés par Dumont à l'étage quartzoschistenx inférieur de son système Eifelien. Gand 1857, mit 6 Tafeln. (Extrait du Bulletin Soc. roy. Botan. Belg. t. XIV, p. 214—230) einige solche (*Lepidodendron Gaspianum* Dawson und *Filicites pinnatus* Coemans) aus Belgien beschrieben.

*** Vergl. Richter und Unger: Beitrag zur Paläontologie des Thüringer Waldes. Th. II, p. 53; auch unsere Tafel 34.

† Description de quelques plantes fossiles de l'étage des psammites dn Condroz par François Crépin. Bruxelles 1874, mit 3 Tafeln. (Extrait de Bullet. de l'Acad. roy. Belg. t. XXXVIII, Août 1874.)

†† Fossile Flora der Bären-Insel. Stockholm 1871, p. 10, 11.

mungen beruhen auf unvollständig erhaltenen Exemplaren und das devonische Alter der fraglichen Quarzite wird durch die mit den Pflanzen zusammen vorkommenden thierischen Reste zweifellos bestätigt. Nach BAILY findet sich *Palaeopteris (Cyclopteris) hibernica* auch im oberen Old red von Jedburgh in Berwickshire zusammen mit Arten von *Holoptychius*, *Coccosteus* und *Pterichthys*, also mit bezeichnenden devonischen Formen.

Durch *Palaeopteris hibernica* besteht übrigens zwischen den Floren von Kiltorkan und derjenigen der „Psammites du Condroz" in Belgien eine gewisse Gemeinschaft, denn diese Pflanze ist mit *Palaeopteris Roemeriana*, wie schon vorher bemerkt wurde, wenn nicht identisch, doch so nahe verwandt, dass man die eine als Vertreterin der anderen ansehen kann.

Die nächste Land-Flora über diesen oberdevonischen Floren ist diejenige der zur untersten Abtheilung der Carbon-Formation gehörenden Culm-Bildung **. Sie unterscheidet sich von den mehr lokalen devonischen Floren durch die über die grössten Entfernungen anshaltende wesentliche Gleichartigkeit der Zusammensetzung, welche auf das Vorhandensein ausgedehnterer Flächen von Festland schliessen lässt. Ausserdem ist sie auch ihrem Inhalte nach von den oberdevonischen Floren durchaus verschieden. *Calamites radiatus* BRONGNIART (*Calamites transitionis* GÖPP.), *Lepidodendron Veltheimianum* STERNBERG und *Knorria imbricata* STERNBERG sind die wichtigsten Leitpflanzen, welche vom westlichen Balkan bis zu den Vogesen und bis zum Beaujolais unweit Lyon die Culm-Flora bezeichnen. Die reichste Entwicklung zeigt diese Flora in den Dachschiefern von Mähren, wo sie durch C. v. ETTINGSHAUSEN und vollständiger durch D. STUR in den Grauwacken der Gegend von Leobschütz in Oberschlesien und der Gegend von Landeshut in Niederschlesien, wo sie durch GÖPPERT, im Hainichen-Ebersdorfer Kohlen-Bassin, wo sie durch GEINITZ, in den Grauwacken des Oberharzes, wo sie durch FRIEDR. AD. ROEMER und in den Grauwacken von Thann, Bitschweiler und Burbach in den Vogesen, wo sie durch SCHIMPER beschrieben worden sind ***.

Die Flora des eigentlichen oder produktiven Steinkohlen-Gebirges, welche auf die Culm-Flora folgt, ist weitaus die artenreichste und üppigste Land-Flora der paläozoischen Schichten. Die Pflanzen derselben haben in ihrer Zusammenhäufung die bei weitem mächtigsten Ablagerungen fossiler Kohle gebildet, welche in der ganzen Reihenfolge der sedimentären Formationen gefunden werden. Im Allgemeinen zeigt die Flora des Steinkohlen-Gebirges auf der ganzen Erde eine auffallende Übereinstimmung. Zunächst sind es überall dieselben Gattungen von Equisetaceen, Lycopodiaceen, Farnen und Coni-

* Characteristic Brit. foss. 1875, p. LIII.

** Die letzteren in dem gewöhnlichen bisherigen Sinne und nicht in dem ausgedehnteren von D. STUR (vergl. oben S. 63) verstanden.

*** O. HEER (Foss. Flora der Bären-Insel) hat für gewisse pflanzenreiche Schichten auf der Bären-Insel die sogenannte Ursa-Stufe aufgestellt, welche älter als der Culm unmittelbar auf das Ober-Devon folgen soll. Allein weder aus den angegebenen Lagerungsverhältnissen noch aus den pflanzlichen Einschlüssen ist die Nothwendigkeit, diese Schichten vom Culm zu trennen, ersichtlich. Die häufigsten nach HEER in diesen Schichten auf der Bären-Insel vorkommenden Pflanzen, wie namentlich *Calamites radiatus*, *Knorria imbricata*, *Lepidodendron Veltheimianum* und *Cardiopteris frondosa* sind bekannte Leitpflanzen des Culm. Wenn wegen einiger anderer Pflanzenarten, wie namentlich *Palaeopteris Roemeriana* und *Cyclostigma kiltorkense* etc., gewisse oberdevonische Schichten in anderen Gegenden, wie namentlich die schon erwähnten Quarzitplatten von Kiltorkan, die Verneuilii-Schiefer der Gegend von Aachen und die Chemung-Gruppe Nord-Amerika's durch HEER zu seiner Ursa-Stufe und damit zur Carbon-Formation hinzugezogen werden; so findet diese Gleichstellung in den thierischen Organismen jener Schichten den entschiedensten Widerspruch.

feren, welche die Flora znsammensetzen. Ausserdem sind auch die Arten zum grossen Theile über die weitesten Entfernungen dieselhen oder sie werden durch sehr nahe verwandte vertreten. Dieser Umstand lässt auf hedeutende Ausdehnung des Festlandes und grosse Gleichartigkeit der den Pflanzenwuchs regelnden klimatischen Bedingungen schliessen.

Bei der bedeutenden Mächtigkeit des Steinkohlen-Gehirges ist es an sich wahrscheinlich, dass die Flora während des ganzen, jedenfalls sehr langen Zeitraums, welcher für den Absatz der ganzen Reihenfolge von Schichten erforderlich war, nicht unverändert gebliehen ist, sondern dass sich mehrero Special-Floren in den übereinanderfolgenden Schichten werden entwickelt haben. In der That hat man ja schon mehrfache Versuche zur Unterscheidung solcher Special-Floren in den einzelnen Kohlen-Bassins gemacht. Allein wenn diese Versuche auch einen gewissen Erfolg gehaht haben, so ist es doch hisher nicht gelungen, eine für alle deutschen oder gar europäischen Kohlen-Bassins gleichmässig geltende Reihenfolge bestimmter Special-Floren aufzustellen.

An die Flora des Steinkohlen-Gehirges schliesst sich diejenige des Rothliegenden in jeder Beziehung auf das Engste an. Nicht hlos die Gattungen sind der grossen Mehrzahl nach noch dieselben, sondern auch die Arten sind zum Theil identisch. Nur wenige nene Formen, wie *Schützia anomala* Gein., *Arthropithys bistriata* und die Psaronien treten auf. *Walchia piniformis*, *Callipteris conferta* nnd *Calamites gigas* sind die weit verhreiteten Leitpflanzen der Flora. Die Gegenden, in welchen man die Flora vorzugsweise deutlich entwickelt gefunden hat, sind Böhmen nnd Schlesien, Sachsen, die Gegend von Saarbrücken und die Umgehnngen von Autun in Frankreich. Göppert, Geinitz und E. Weiss hahon monographische Arheiten üher die Flora geliefert.

Durchaus verschieden von derjenigen des Rothliegenden ist die kleine Flora des Kupferschiefers, welche man hisher freilich nur in einem beschränkten Gehiete Mittel-Deutschlands kennt. Die Coniferen-Gattung *Ullmannia* ist deren bezeichnendstes Geschlecht. Der eigentliche Zechstein als eine reine Meereshildung enthält keine Land-Flora.

Ein Rückhlick auf die sämmtlichen paläozoischen Floren lässt den merkwürdigen Umstand hervortreten, dass nur Cryptogamen und Coniferen an deren Zusammensetzung theilnehmen. Das Fehlen aller ächten oder gymnospermen Dicotyledonen und aller Monocotyledonen hildet die Hanpteigenthümlichkeiten des Pflanzenlebens während der paläozoischen Periode.

I. Cryptogamen (Acotyledonen).

A. Zellen-Cryptogamen (Thallophyten).

Zu dieser grossen Abtheilung der niederen Pflanzen gehören die Algen *(Algae)*, die Flechten *(Lichenes)* und die Pilze *(Fungi)**. Nur aus der ersten Ordnung, den Algen, sind in den paläozoischen Schichten Vertreter nachgewiesen.

Algen (Algae).

Von den verschiedenen Familien der Algen, Diatomaceen oder Bacillarien, Desmidiaceen, Confervaceen, Ulvaceen und Fucoideen haben nur die letzteren für die paläozoischen Gesteine Bedeutung.

a. Fucoideen (Ledertange).

Die Fucoideen der Jetztwelt sind Meerespflanzen mit meistens festsitzendem Laube von knorpeliger lederartiger Beschaffenheit und brauner oder olivengrüner Färbung, und mit in kapselartigen Sporangien sich bildenden Sporen von beträchtlicher Grösse.

In der Jetztwelt sind die Fucoideen in allen Meeren verbreitet. Zum Theil kommen sie in ungeheuerer Zahl der Individuen und weite Meeresflächen bedeckend vor. Einige erreichen sehr bedeutende Dimensionen von mehreren Hundert Fuss Länge. Zuweilen wird der Stengel fest und holzig.

Fossile Fucoideen kennt man aus allen Formationen. Meistens ist aber die Erhaltung derselben sehr unvollkommen und die Unterscheidung der Geschlechter und Arten desshalb unsicher. Das letztere gilt im Besonderen von den paläozoischen Arten. Während die feinere innere Struktur und die Fruktifikation kaum bei irgend einer Art deutlich beobachtet wurde, so sind auch die äusseren Formverhältnisse bei den meisten Arten nur sehr undeutlich wahrzunehmen. Sehr viele der als solche beschriebenen paläozoischen Arten sind überhaupt nicht organischen Ursprungs, sondern durch Druck oder andere mechanische Einwirkungen hervorgebrachte Gestalten. Die letzteren erinnern allerdings durch eine gewisse, oft in vielfacher Wiederholung wiederkehrende Regelmässigkeit der Form an organische Bildungen, allein vergebens sucht man feinere Einzelheiten eines organischen Baus wahrzunehmen. Auch fehlt den fraglichen Körpern jede eigenthümliche Versteinerungsmasse und sie sind aus der herrschenden Gesteinsmasse gebildet. Dieser Umstand spricht namentlich gegen ihren organischen Ursprung, wenn man erwägt, dass bei wirklichen Versteinerungen selbst sehr zarte Theile der körperlichen Substanz stets mit einer eigenthümlichen Versteinerungsmasse sich erhalten haben, wie denn z. B. die Graptoliten in den verschiedensten Gesteinen und selbst bei starker Zusammendrückung die eigenthümliche schwarze hornartige Substanz ihrer röhrenförmigen Körper als deutlich verschieden von der umhüllenden Gesteinsmasse immer erkennen lassen.

---

* Die vermeintlichen aus dem Kohlengebirge und dem Rothliegenden angeführten Pilze, wie namentlich *Gyromyces Ammonis* Göpp. und *Excipula Neesii* gehören in Wirklichkeit nicht dazu; *Gyromyces Ammonis* ist ein Annelid und mit *Spirorbis carbonarius* Dawson synonym. Vergl. hinten bei *Spirorbis*

A. Gattungen, die mit Sicherheit zu den Tangen oder Meeresalgen gehören.

Fucoides Ad. Brongniart.

Gattungscharakter: „Algae fronde cylindrica vel subcomplanata, viva subcoriacea vel cartilaginea (?), basi dilatata adfixae, pluries dichotome ramosae, ramis cauli similibus vel sensim angustatis. Typus generis *Fucoides antiquus* Brongn." Schimper I, p. 442.

Bemerkungen: Brongniart hatte unter der Gattungsbenennung *Fucoides* fossile Seetange sehr verschiedener Form aus älteren und jüngeren Formationen zusammengefasst. Schimper (Traité Pal. vég. III, p. 442) hat den Gattungsbegriff auf die paläozoischen Arten beschränkt, bei welchen eine nähere Ermittelung der systematischen Stellung nicht möglich ist.

Geologische Verbreitung: Zahlreiche Arten sind aus silurischen und devonischen Schichten beschrieben worden. Nach den Abbildungen und Beschreibungen zu schliessen ist aber bei vielen nicht nur die specifische Selbständigkeit, sondern selbst die pflanzliche Natur sehr zweifelhaft.

Fucoides antiquus.

Fucoides antiquus Brongniart Hist. nat. vég. foss. I, p. 63, t. 4 f. 1; Schimper Traité Pal. vég. III, p. 442.

„Fronde compressa, dichotoma, ramis planis aequalibus patentibus, apice subrotundis non incrassatis." Brongniart.

Die Versteinerungsmasse ist von der übrigen Gesteinsmasse deutlich unterschieden und an der wirklich pflanzlichen Natur des Körpers nicht zu zweifeln, obgleich eine feinere Struktur nicht wahrzunehmen ist.

Vorkommen: Im Unter-Silur (Kjerulf's Oscarshall Gruppe) der Insel Lindö bei Christiania. Vergl. Göppert im N. Jahrb. 1859, p. 804.

Das von Hisinger (Leth. Suec. p. 106, t. 31 f. 3a, b) aus silurischen Schichten West-Gothlands und Dalecarliens unter gleicher Benennung beschriebene Fossil mag in der That wohl derselben Art angehören. Dagegen gehören die von Göppert (Foss. Flora des Übergangsgeb. p. 82, t. 1, f. 1, 2) dazu gerechneten Körper im unterdevonischen Thonschiefer am Rhein entschieden nicht hierher. Das gilt namentlich von den bei Brodenbach an der Mosel, dem von Göppert genannten Hauptfundorte, vorkommenden Fossilien dieser Art. Der glimmerreiche, grünlich graue Thonschiefer ist dort mit diesen Körpern dicht erfüllt. Dieselben ragen als unregelmässig gebogene und häufig dichotomisch getheilte Strickstock-dicke Stäbe convex über die Schichtenfläche vor. Beobachtet man die Körper auf dem elliptischen Querschnitte, so erkennt man, dass sie aus einer von der Thonschiefer-Masse ganz verschiedenen Substanz, nämlich aus feinen Quarzitkörnern

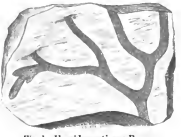


Fig. 1. *Fucoides antiquus* Brongn. von der Insel Lindö bei Christiania.

mit eingestreuten Pünktchen von erdigem Brauneisenstein bestehen. Nach dieser mineralogischen Beschaffenheit und ebenso nach der nur scheinbar regelmässigen, in Wirklichkeit ganz regellosen Form, halte ich diese Körper überhaupt nicht für organischen Ursprungs, sondern für eigenthümliche concretionäre Bildungen. Von der als var. *gracilior* von Winningen an der Mosel beschriebenen kleineren Form gilt dasselbe.

Bythotrephis Hall 1847.

Etymol.: βυθοτρεφής in der Tiefe lebend.

Gattungscharakter: „Frons cylindrica vel compressa, ramosa; rami numerosi divaricati, foliiformes." Schimper nach Hall.

Bemerkungen: J. Hall (Pal. New-York I, p. 8) hat die Gattung für gewisse Fucoiden der untersilurischen Schichten des Staates New-York errichtet. Schon aus der vorstehenden Gattungs-Diagnose ergibt sich, dass die Gattung nicht durch sehr scharfe Merkmale begrenzt ist. Die Beschreibungen und Abbildungen der Arten bestätigen dies. Namentlich ist sie von *Fucoides* im Sinne Brongniart's nicht scharf geschieden und begreift Formen, welche dem *Fucoides antiquus* Brongn. ganz ähnlich sind. Dass die von Hall unter dieser Gattungsbenennung beschriebenen Arten übrigens wirklich Pflanzen sind, kann nicht zweifelhaft sein, wenn, wie angegeben wird, die Substanz der Pflanze als ein dünnes Kohlenhäutchen erhalten ist. Eichwald (Leth. Ross. I, p. 56) hat Hall's Namen *Butotrephis* der Etymologie gemäss in *Bythotrephis* umgeändert. Die typische Art ist:

Bythotrephis gracilis Hall l. c. I, p. 62, t. XXI f. 1.

Aus untersilurischem Kalk (Trenton limestone) im Staate New-York. Andere Arten Hall's sind: *B. antiquata*, *B. succulenta*, *B. nodosa* und *B. flexuosa*, sämmtlich aus silurischen Schichten des Staates New-York. Schimper (Traité I, p. 199) rechnet auch Eichwald's *Chondrites foliosus* (Leth. Ross. I, pag. 58, t. I f. 4) aus devonischen Kalkmergeln Russland's als *B. foliosus* hierher. Dagegen gehört Eichwald's *Bythotrephis biplex* (cf. Pal. Ross. p. 56, t. I f. 11) aus einem silurischen Kalkmergel in Esthland sicher nicht hierher und ist wahrscheinlich überhaupt keine Pflanze, da der fusslange cylindrische Stengel seiner ganzen Dicke nach aus compaktem Kalkstein bestehen soll.

Haliserites Sternberg.

Gattungscharakter: „Frons pluries dichotome divisa, gracilescens subflexuosa; ramis et ramulis crassiuscule costatis apice sensim acuminatis; fructu ignoto." Schimper.

Bemerkungen: Die Gattung ist von Sternberg für eine fossile Pflanze der sächsischen Kreide (*H. Reichii* Sternb.) errichtet. Hier kommt sie nur in Betracht, weil Göppert eine in den devonischen Schichten am Rhein häufige Art zu derselben gestellt hat, nämlich:

Haliserites Dechenianus Göppert Flora des Übergangsgebirges 1852, pag. 88, t. II; Ferd. Roemer in: Leth. geogn. ed. 3. Kohlengeb. pag. 97, t. VI f. 2; Sandberger Verst. Nass. pag. 424, t. XXXVIII f. 1; *Haliserides Dechenianus* Schimper Traité Pal. vég. I, pag. 185.

Das Laub besteht aus schmalen linearischen, mehrfach unregelmässig dichotomisch getheilten, flachgedrückten längsgestreiften Zweigen, welche in dichter Zusammenhäufung

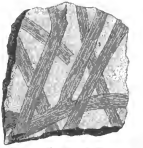


Fig. 2. *Haliserites Dechenianus* Göpp. Ein Stück Thonschiefer von Siegen mit unregelmässig übereinander liegenden, zum Theil dichotomirenden Exemplaren; die schimmernde Oberfläche der letzteren durch Brauneisen gelbbraun gefärbt.

und unregelmässig übereinander liegend gewisse Lagen des Thonschiefers erfüllen.

So zweifelhaft die generische Bestimmung dieser halmähnlichen Körper sein mag, so sicher ist deren pflanzliche Natur. Stets ist die in der Form eines dünnen schwarzen oder braunen anthracitischen glänzenden Häutchens erhaltene Substanz der Pflanze deutlich erkennbar und von der einschliessenden Thonschiefermasse bestimmt unterschieden. Übrigens liegen von der Pflanze immer nur Bruchstücke vor. Göppert beschreibt spiral eingerollte Zweigenden. Ich selbst habe dergleichen nicht beobachtet.

Gewöhnlich sind die flach zusammengedrückten linearischen Zweige nur unregelmässig fein längsgestreift, zuweilen aber ist ein deutlicher, leistenförmig vorstehender Mittelnerv vorhanden, wie ihn Göppert beschreibt und abbildet. Es liegen namentlich Exemplare in schwarzem Thonschiefer von Hachenburg in Nassau vor, welche diesen Mittelnerv deutlich zeigen. In anderen Lagen derselben Gesteinsstücke fehlt freilich den Exemplaren wieder der Mittelnerv.

Carruthers (Journal of Botany for November 1873) stellt *Haliserites Dechenianus* zu der Gattung *Psilophyton* und vereinigt damit eine Pflanze des Old red im nördlichen Schottland. Allein offenbar ist die schottische Pflanze von der rheinischen Art verschieden. Die letztere mit ihren stets gleich breiten linearischen Stengeln ist sicherlich keine Lycopodiacee.

Vorkommen: In gewissen Thonschiefer-Lagen der unterdevonischen Coblenzer Grauwacke auf beiden Seiten des Rheins weit verbreitet und als eine Leitpflanze dieser Schichtenfolge anzusehen, namentlich in den Umgebungen von Coblenz (Horhausen, Ehrenbreitstein, Vallendar, Winningen, Capellen), im Brohlthale, in den Umgebungen von Bonn (Rosenburg, Siebengebirge), in Nassau bei Hachenburg, Weilburg, in der Eifel (Daun) etc.

Unter der Benennung *Drepanophycus spinaeformis* hat Göppert (Foss. Flora, Übergangsgeb. p. 92, t. XLI f. 1) einen zollbreiten an den Seiten mit zugespitzten lappenförmigen Anhängen besetzten riemenförmigen Pflanzenstengel aus einer Thonschiefer-Lage der Coblenzer Grauwacke bei Hachenburg in Nassau beschrieben. Die Gebrüder Sandberger (Verst. Rhein. Schichtens. Nassau pag. 425, t. XXXVIII f. 2) führen sie ebenfalls auf. Mir selbst liegen Exemplare von Siegen vor, bei denen die Stengel viel schmaler und die seitlichen Anhänge viel zahlreicher sind. Die Erhaltungsart ist durchaus, wie bei *Haliserites Dechenianus*. Die pflanzliche Substanz ist wie dort in ein schimmerndes hellfarbiges Häutchen verwandelt und wie dort liegen die völlig zusammengedrückten Stengel in mehreren Lagen übereinander in dem schwarzen Thonschiefer. An der pflanzlichen Natur dieses Körper ist ebensowenig wie bei *Haliserites Dechenianus* zu zweifeln.

Nematophycus Carruthers 1872.

Gattungscharakter: Der Stengel ganz aus zahllosen, longitudinalen, nicht gegliederten Zellenfäden zusammengesetzt, die durch eine Menge subhorizontaler unarticulirter

Röhrenzellen in solcher Weise mit einander verwoben sind, dass sie in der lebenden Pflanze eine compakte schwammige Masse bildeten.

„Classe: *Chlorospermeae*. Inter *Dasycladearum* et *Valoniacearum* ordines.“

Einzige Art:

Nematophycus Logani CARRUTHERS: On tho history, histological structure, and affinities of *Nematophycus Logani* CARR. (*Prototaxites Logani* DAWSON) an Alga of Devonian age. Monthly microscop. Journ. 1872, pag. 160—172, t. 31, 32 (*Prototaxites Logani* DAWSON, Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XV (1859), p. 484, f. 4; *Nematoxylon crassum* DAWSON, Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XIX, pag. 466, Pl. XIX f. 24).

Ein verkieseltes Holz, in welchem DAWSON die Struktur der Coniferen zu erkennen glaubte und es demgemäss *Prototaxites Logani* nannte, während CARRUTHERS darin entschieden den Bau der Cryptogamen und zwar denjenigen der Algen nachweist. Der Stamm besteht nämlich nicht aus Holzzellen, sondern aus filzartig mit einander verwobenen Zellenfäden von zweierlei Grösse. CARRUTHERS sieht das Holz als dasjenige der Achse einer anomalen Algenform von niederer Stellung an.

Vorkommen: In den pflanzenführenden devonischen Schichten von Gaspé in Unter-Canada.

B. Gattnngen, bei welchen wohl die organische Natnr, nicht aber die Zngehörigkeit zn den Meeres-Algen sicher ist.

Aulacophycus EICHWALD 1860.

Gattnngscharakter: „Frons simplex vel ramosa, cylindracea, vel dilatata, plana et longitudinaliter snlcata, sulcis satis profundis ut plurimum confluentibns et costas excipientibns; sporae indistinctae.“ EICHWALD.

Die typische Art ist:

Aulacophycus sulcatus EICHWALD Leth. Ross. I, pag. 50, t. I a, f. 1.

Bildet groh längsgereifte, zum Theil dichotomisch getheilte Stengel von rundeckigem Querschnitt, welche ordnungslos und dicht znsammengehäuft in einem die Grenze von Silur und Devon bildenden mürben grauen Sandsteine oder sandigen Mergel bei Torgel in Livland liegen. Die Stengel sind bis 1 Zoll dick und bis 1 Fuss lang. Die pflanzliche Struktur derselben kann nicht zweifelhaft sein, denn obgleich die stengelförmigen Körper selbst zum grössten Theil nnr Steinkerne von Sandstein sind, so ist doch anch die pflanzliche Substanz in der Form einer mehr oder weniger dicken kohligen Rinde deutlich erhalten, wie ich an mir vorliegenden Exemplaren, welche ich selbst hei Torgel gesammelt habe, deutlich wahrnehme. EICHWALD stellt die Gattung zu den Tangen. FR. SCHMIDT (Unters. d. Silur-Form. Esthl. p. 69) bemerkt dagegen: „Der untere Lanf der Pernau, zwischen Fennern nnd Torgel zeigt nach PANDER's Beobachtungen Mergel mit Fischresten. Bei Torgel selbst erscheinen im Niveau des Flusses auf der linken Seite graue Mergel mit Pflanzenresten, die EICHWALD fälschlich für Algen hält. Es scheinen Theile des Wurzelstocks höherer Cryptogamen zu sein nach Professor BUNGES mikroskopischen Untersuchnngen.“

EICHWALD (l. c. p. 50, t. 1 a f. 1) beschreibt noch eine zweite Art der Gattung *A. costatus*, aus dem Kohlenkalke des Altai. Dieselbe ist mir nicht aus eigener Anschauung bekannt. Weder Abbildung noch Beschreibung geben übrigens eine deutliche Vorstellnng von derselben.

Zonarites STERNBERG.

(*Zonarides* SCHIMPER.)

Gattungscharakter: „Frons membranacea plana, flabelliformis, subintegra vel pluries radiatim divisa.“ SCHIMPER.

Bemerkungen: SCHIMPER (Traité Pal. vég. I, p. 186), welcher STERNBERG's Benennung *Zonarites* in *Zonarides* umändert, bemerkt, dass die von verschiedenen Autoren unter dieser Gattungsbenennung beschriebenen Arten nur eine sehr entfernte Ähnlichkeit mit den jetzt lebenden Zonarieen besitzen und einige sogar nicht die geringste Verwandtschaft mit denselben haben. Während die meisten der beschriebenen Arten tertiären Ablagerungen und namentlich den eocänen Schichten des Monte Bolca angehören, kommt hier nur in Betracht:

Zonarites digitatus. **Taf. 60, Fig. 6.**

Fucoides digitatus BRONGNIART Hist. vég. foss. I, pag. 69, t. 9 f. 1.
Zonarites digitatus STERNBERG Flora Vorw. II, pag. 34; GÖPPERT Perm. Flora pag. 26; GEINITZ Dyas t. XXVI f. 1, 2, 3; SCHIMPER Traité Pal. vég. I, p. 186.

Gattungscharakter: „Fronde e pedicello plano lineali pluries dichotoma, lobis pedicello aequilatis linealibus obtusis.“ SCHIMPER.

Bemerkungen: SCHENK (Palaeontogr. XI, p. 301) hält die Art für verwandt mit der jurassischen *Cyclopteris digitata* BRONGNIART. SCHIMPER dagegen erkennt eine solche Ähnlichkeit mit der rhätischen Gattung *Jeanpaulia*, dass er sie geradezu derselben Gattung oder doch der gleichen Familie zurechnen möchte. Von den Zonarieen glaubt er sie durch mehrere Merkmale unterschieden.

Vorkommen: Im Kupferschiefer des Mansfeld'schen.

Erklärung der Abbildung: Fig. 6 Ansicht eines unvollständigen Exemplars.

Sphenothallus HALL 1847.

Gattungscharakter: „Frons stipitata in caulis et foliorum forma discreta, stipite subcylindrico, foliis vel ramulis cuneiformibus, fortasse quondam subcoriaceis, vel succulentis, vel cavis.“ SCHIMPER nach HALL.

Bemerkungen: Diese Gattung ist von HALL (Pal. New-York I, p. 261) für fossile Pflanzen der untersilurischen Schichten („Hudson river group“) errichtet, deren Hauptmerkmal die keilförmige Gestalt der Blätter ist. Er beschreibt zwei Arten, *Sphenothallus angustifolius* und *Sph. latifolius.*

Uphantaenia VANUXEM 1842.

Etymol.: ὑφαντος geweht; ταινια Band; sollte daher heissen *Hyphantaenia.*

Gattungscharakter: „Kreisrundes oder fächerförmiges gitterförmig durchbrochenes Laub, welches aus sich kreuzenden radialen und concentrischen schmalen Zonen gebildet wird. J. HALL.

Bemerkungen: Unter der Benennung *Uphantaenia chemungensis* hat VANUXEM (Geol. of N.-York, Part III, Survey of the third geological district. Albany 1842, p. 183, f. 50 [Holzschnitt]) einen eigenthümlichen flach ausgebreiteten Körper mit schmalen concentri-

schen Streifen und diese kreuzenden radialen Streifen aus den obersten devonischen Schichten (Chemung group) des Staates New-York abgebildet und kurz beschrieben. Seitdem hat HALL (16th. Annual report on the State Cab. of nat. hist. New-York, Appendix, Albany 1863, p. 84—86, mit Holzschnitt) über dieselbe Gattung gehandelt und betrachtet sie als verwandt mit *Dictyophyton*. Übrigens ist bisher nur ein einziges Exemplar, das Originalexemplar VANUXEM's beobachtet, und dieses ist sogar unvollständig und von eigenthümlichem, wie künstlich gemachten Ansehen. („This specimen has an unusual and very artificial appearance." HALL l. c. p. 85.) Fast gleichzeitig mit HALL hat DAWSON (On the Flora of the Devonian Period in North-eastern America in: Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XVIII, 1862, p. 325, t. 17 f. 62) von diesem Körper gehandelt. Er sieht ihn als eine Alge mit trichterförmigem, zuweilen zu Cylindern verlängerten Laube von übrigens durchaus zweifelhafter Stellung an.

Dictyophyton HALL 1863.

Gattungscharakter: Das Laub fächerförmig oder trichterförmig auf umgekehrt kegelförmigem oder cylindrischem hohlen Stamm, der aussen mit sich kreuzenden, die Oberfläche in kleine rectanguläre Felder eintheilenden Linien bedeckt ist.

Bemerkungen: Sehr eigenthümliche Körper, deren Zugehörigkeit zu den Fucoiden wohl noch sehr unsicher ist, während die organische Natur bei der vollkommenen Regelmässigkeit der Skulptur als durchaus zweifellos gelten muss. Das bei übrigens grosser Formverschiedenheit allen Arten gemeinsame Merkmal ist die durch rechtwinkelig sich kreuzende Leisten von verschiedener Stärke gebildete gegitterte Skulptur der Oberfläche. Es erinnert dieselbe an diejenige von EICHWALD's Gattung *Tetragonis* und im besonderen an *Tetragonis Danbyi* M'COY (Brit. Pal. foss. p. 62, t. I. D f. 7, 8; vergl. hinten bei *Receptaculites*).

Die von HALL (Sixteenth Annual Rep. of the State Cabinet of nat. hist. New-York. Appendix D. Albany 1863, p. 84—91, t. 3, 4, 5, 6A) beschriebenen Arten gehören den devonischen Schichten, und zwar in der Mehrzahl der „Chemung group" des Staates New-York an. Die Erhaltungsart betreffend, so sind es nach HALL's Angabe meistens nur Steinkerne oder Abdrücke im Sandstein. Eine kohlige Rinde, wie sie den in denselben Schichten vorkommenden Landpflanzen zusteht, wurde niemals bemerkt. HALL folgert aus diesem Umstande die Zugehörigkeit zu den Meeres-Algen. Eher würde man aus diesem Umstande ein Bedenken in Betreff der pflanzlichen Natur der Körper überhaupt entnehmen.

Die gegitterte Skulptur zeigt sich nach HALL zuweilen ebensowohl auf der Oberfläche der Steinkerne, als auch auf den Abdrücken. Sie ist also der Innen- und der Aussenfläche des ursprünglichen trichter- oder röhrenförmigen Körpers eigenthümlich.

CONRAD's Gattung *Hydnoceras* ist nach HALL nur ein Synonym von *Dictyophyton*. DAWSON hält es nicht für unmöglich, dass die einzelnen von HALL unterschiedenen Arten nur verschiedene Entwickelungszustände einer und derselben Art darstellen.

Geologische Verbreitung: Im Ober-Devon („Chemung group" und „Portage group") Nord-Amerika's (Steuben County im westlichen Theile des Staates New-York und Richfield and Harrisville im Staate Ohio); 8—10 Arten.

Die von HALL beschriebenen Arten sind folgende:

1. **Dictyophyton tuberosum** HALL l. c. p. 90, t. 2 f. 1 (*Hydnoceras tuberosum* CONRAD in Journ. Acad. Philad. Vol. VIII, p. 267, t. 16 f. 1).

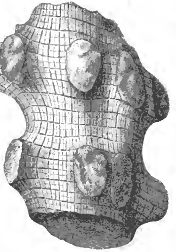


Fig. 3. *Dictyophyton tuberosum* HALL. Ansicht eines als Steinkern in grauem Sandstein erhaltenen unvollständigen Stammstücks des Breslauer Museums aus dem Ober-Devon (Chemung group) von Steuben County im Staate New-York, in natürlicher Grösse.

Mit dicken länglichen Knoten, welche zu 6—9 wirtelförmig an dem umgekehrt conischen oder kreiselförmigen Stamme stehen. Die sich kreuzenden Linien der Oberfläche erscheinen an dem abgebildeten Exemplare als Furchen und müssen also Leisten auf der Innenfläche des hohlen Stammes gebildet haben. Die Kreuzung der Furchen und die rechtwinklige Begrenzung der dadurch gebildeten rectangulären Felder ist von grösster Regelmässigkeit. Jedes der durch die stärkeren Furchen gebildeten grösseren Felder ist durch feinere, wie in einem Fensterkreuze sich kreuzende Linien, in vier kleinere Felder getheilt. Die dicken oben abgebrochenen Knoten des abgebildeten Exemplars erscheinen wohl nur durch zufällige Verdrückung des ganzen Stammes in etwas schiefen Reihen. Im unverdrückten Zustande des Stammes stehen sie wahrscheinlich ganz regelmässig wirtelförmig. HALL erwähnt ein 7 Zoll langes Exemplar mit 5 Knotenreihen.

Vorkommen: In dem Sandstein der „Chemung group" bei Howard und Addison, Steuben County, im Staate New-York, nach J. HALL. Aus derselben Gegend rührt das abgebildete Exemplar her.

2. D. **Newberryi** l. c. t. IV f. 1, 2, 3 (die typische Art 4—5 Zoll lang).
3. D. **filitextile** l. c. t. IV f. 3.
4. D. **Redfieldi** l. c. t. V f. 1, t. VA f. 1, t. IV f. 6.
5. D. **Conradi** l. c. t. V f. 2, t. VA f. 2.
6. D. **rude** l. c. t. IV f. 3.
7. D. **fenestratum** l. c. t. III f. 4.
8. D. **annulatum** l. c. t. III f. 3.
9. D. **nodosum** l. c. t. III f. 2.

Laminarites STERNBERG.

Laminarites antiquissimus hat EICHWALD (Pal. Ross. I, p. 55, t. XX f. 1) papierdünne etwas biegsame Blätter einer dunkelbraunen hornartig durchscheinenden Substanz genannt, welche dem das unterste Glied der silurischen Schichtenreihe bei Petersburg bildenden blauen Thone untergeordnet sind. Die Zurechnung zu der für gewisse Seetange jüngerer Formationen errichteten Gattung *Laminarites* ist jedenfalls ebenso irrig, wie die Deutung angeblich in der Masse der Substanz regellos zerstreuter kleiner Körnchen als Sporangien.

PANDER, der sie zuerst in dem blauen Thone bei Oranienbaum beobachtet hatte, theilte sie EHRENBERG mit, der sie nicht sowohl für eine einzelne Pflanzenart, sondern

für eine aus Pflanzentheilen gebildete Blätterkohle oder Dysodil erklärte (vergl. Monatsbericht d. Akad. Wiss. Berlin 1858, S. 328). In der That erinnert die Substanz, von welcher ich Stücke in Petersburg durch PANDER selbst erhielt, an gewisse Blätterkohlen. Der Umstand, dass im Glaskolben erhitzt, die Substanz sehr reichliche Ammoniak-Dämpfe entwickelt und dass sie an der Lichtflamme wie Horn schmilzt, spricht übrigens entschieden mehr für die Entstehung durch Zusammenhäufung thierischer als pflanzlicher Körper.

C. Vermeintliche Gattungen von See-Algen, welche für Körper von überhaupt nicht organischer Natur errichtet sind.

Eophyton TORELL 1868.

Die Gattung ist für stengelförmige, sehr scharf und regelmässig längsgereifte fingersdicke bis daumendicke Körper errichtet, welche in Schweden auf den Schichtflächen cambrischer Sandsteinplatten in unregelmässiger, vielfach sich kreuzender Lage convex vortreten.

Nachdem dieselben von TORELL zuerst beschrieben waren, hat LINNARSSON ausführlicher von denselben gehandelt und eine neue Art hinzugefügt. Später wurde durch NATHORST (Om några förmodade växtfossilier in: Öfversigt af Kongl. Vetensk. Akad. Förhandlingar 1873, No. 9, p. 25 ff.) die organische Natur dieser Körper entschieden in Abrede gestellt und nachgewiesen, dass durch das Schleifen von Fucoiden und anderen Körpern am schlammigen Ufer unserer heutigen Meere in Folge der Wellenbewegung ähnliche Eindrücke hervorgebracht werden. Der Umstand, dass die Stengel des sogenannten *Eophyton* sich nur auf der unteren Fläche der Sandsteinschichten als convexe Leisten finden, passt zu der Annahme von der Entstehung durch Ausfüllung solcher Furchen am Meeresufer. Zuletzt hat DAMES (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXVII, 1875, p. 244 ff.), indem er sich der Auffassung von NATHORST von der unorganischen Natur der fraglichen Körper durchaus anschliesst, nachgewiesen, dass auch in der Trias-Formation, und zwar im Buntsandstein der Gegend von Artern in Thüringen, ganz ähnliche Körper, wie das schwedische *Eophyton*, vorkommen und er sieht in diesem Umstande mit Recht eine Bestätigung der Ansicht von der unorganischen Natur beider. Die letztere ergibt sich übrigens auch aus dem Umstande, dass trotz der oft beträchtlichen, bis ½ Zoll betragenden Dicke der gestreiften stengelförmigen Körper, niemals eine Spur kohliger Pflanzensubstanz vorhanden ist, wie ich mich an Exemplaren von Lugnås habe überzeugen können.

Als angebliche Arten von *Eophyton* werden aufgeführt:

1. **Eophyton Linnaeanum** TORELL Bidrag till Sparagmitetagens geognosi och palaeontologi. Lunds Univ. Arsskrift 1867; LINNARSSON: On some fossils found in the Eophyton sandstone at Lugnås in Sweden; with 3 plates; translated from the öfversigt af Kongl. Vetensk. Akad. Förh. Stockholm 1869, p. 9, Pl. VIII.

Vorkommen: Im cambrischen Sandstein von Lugnås in West-Gothland.

2. **Eophyton Torelli** LINNARSSON l. c. p. 12, t. IX.

Weniger stark längsgereift, mit schuppenförmigen, angeblich spiral angeordneten Vorsprüngen.

Vorkommen: Mit der vorigen Art zusammen, aber seltener.

Bilobites De Kay 1824.

(*Cruziana* A. d'Orbigny 1842; *Fraena* Rouault.)

Unter der Benennung *Bilobites* hat De Kay (cf. Lyceum nat. hist. N.-York 1, p. 45) gewisse zweitheilige wulstförmige Körper beschrieben. Später hat d'Orbigny (Voyage Amér. mérid. 1842, III, 2, p. 30, t. I, f. 1, 2) für offenbar ganz ähnliche Körper die Gattung *Cruziana* errichtet. Statt des letzteren Namen hat Marie Rouault (cf. Bulletin soc. géol. Fr. 2ème Sér. VII, p. 729) die Benennung *Fraena* gebraucht. Seitdem ist von verschiedenen anderen Autoren das Vorkommen solcher Körper erwähnt worden. Sie worden aus Nord- und Süd-Amerika, aus dem westlichen Frankreich und Spanien und aus Portugal aufgeführt. Ihre Lagerstätte sind cambrische und untersilurische Sandstein-Schichten. In Portugal (vergl. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1876, p. 360) sind sie für eine sandig-thonige Schichtenfolge bezeichnend, welche die Unterlage der Trilobiten-reichen untersilurischen Schichten vom Alter der Etage D von Barrande bilden. Die systematische Stellung betreffend so werden sie von den verschiedenen Autoren theils für Pflanzen, theils für Thiere erklärt. In Wirklichkeit sind sie weder das eine noch das andere und überhaupt nicht organisch. Die vollständige Abwesenheit jeder von der allgemeinen Gesteinsmasse verschiedenen Substanz, die innige Verwachsung der Körper mit dem Gesteine, die Unregelmässigkeit der Skulptur im Einzelnen trotz einer gewissen Regelmässigkeit der Gesammtform sprechen gegen die Deutung als organischer Körper. Sie sind wie *Eophyton* lediglich Ausfüllungen von Eindrücken im Thonschlamm am Meeresufer. In der That finden sich auf den Flächen des Eophyton-Sandsteins mit dem sogenannten *Eophyton* zusammen ganz ähnliche Wülste. Es sind von d'Orbigny, Rouault, Salter und Anderen mehrere Arten unterschieden worden. Bei der unorganischen Natur der Körper hat es jedoch kein Interesse, deren Benennungen aufzuführen. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass diesen und ähnlichen Körpern trotz ihrer unorganischen Natur insofern eine gewisse geologische Wichtigkeit zustehen kann, als sie durch die Häufigkeit ihres Vorkommens in bestimmten Schichten bequeme Merkmale für die Erkennung dieser Schichten abgeben.

Rhyssophycus Hall 1825.*

Gattungscharakter: „Aus einfachem oder verzweigtem Stamm mit quer gerunzelter Oberfläche bestehende Pflanzen." Hall Pal. N.-York II, p. 23.

Bemerkungen: Aus der vorstehenden Gattungs-Diagnose ist schon zu entnehmen, wie unbestimmt die Form der hierher gehörigen Körper ist. Hall beschreibt mehrere Arten aus silurischen Schichten des Staates New-York. Billings (Pal. foss. Canada 1, p. 101), Dawson (on the fossils of the genus Rusophycus in: Canadian Naturalist. Oct. 1864, p. 363) und Eichwald (Pal. Ross. 1, p. 54) haben andere Arten hinzugefügt. Nach den Beobachtungen von Hall und Dawson kommen die amerikanischen Formen stets auf der unteren Fläche der Sandstein- oder Kalkstein-Bänke, wo dieselben auf Schieferthon aufruhen, vor und sind also erhärtete Ausfüllungen von ehemaligen Eindrücken im Thon. Damit werden diese Körper in die gleiche Kategorie mit *Eophyton*, *Harlania*

* Eichwald (Leth. Ross. 1, p. 54) hat der Etymologie gemäss (ῥυσσός rugosus, φῦκος fucus) Hall's Benennung *Rusophycus* in *Rhyssophycus* umgeändert.

(Arthrophycus), Palaeophycus, Bilobites u. s. w., d. i. in eine Gruppe pflanzenähnlicher, in Wirklichkeit aber unorganischer Gebilde verwiesen. DAWSON hält sie zum Theil für Fussspuren (tracks) von Trilobiten und schlägt desshalb eine Umänderung der Benennung *Rusophycus* in *Rusichnites* vor.

Rusophycus bilobatus HALL l. c. p. 24, t. 9, f. 1, 2, 3 erinnert lebhaft an HARLAN's Gattung *Bilobites* (*Cruziana* D'ORB.). Die Anführung der übrigen einzelnen Arten würde überflüssig sein, da dieselben nach ihrem unorganischen Ursprung den Werth wirklicher Arten nicht haben können.

Palaeophycus HALL 1847.

Gattungscharakter: „Frons simplex vel ramosa, cylindrica vel subcylindrica hinc inde articulata.“ SCHIMPER.

Bemerkungen: Die Gattung ist von HALL (Pal. N.-York I, p. 7) für Pflanzenstengel-ähnliche Körper, welche die Schichtflächen gewisser silurischer Schichten im Staate New-York bedecken, errichtet worden. Da diese Körper jedoch trotz einer im allgemeinen pflanzenähnlichen Form eine feste gesetzmässige Gestalt nicht haben, irgend eine nähere organische Struktur nicht zeigen und endlich auch keine von den umgebenden Gesteinen verschiedene Versteinerungsmasse erkennen lassen, so sind sie überhaupt nicht für organischen Ursprungs zu halten, sondern gleich *Eophyton* für Ergebnisse gewisser mechanischer Einwirkungen.

Ausser HALL haben auch BILLINGS, LESQUEREUX und WINCHELL Arten der Gattung beschrieben.

1. Palaeophycus tubularis l. c. p. 7, t. II f. 1, 2, 4, 5.

Vorkommen: In untersilurischen Schichten („calciferous sandstone“) an vielen Stellen im Mohawk-Thale im Staate New-York.

2. P. irregularis l. c. p. 8, t. II f. 3.

Vorkommen: Häufig in der unteren Abtheilung des „Calciferous sandstone“ im Staate New-York.

3. P. Beverleyensis. **Taf. 2, Fig. 1.**

R. Beverleyensis BILLINGS Palaeoz. foss. p. 97, fig. 86 (1865).

Vorkommen: Im oberen Theile des „Potsdam sandstone“ bei Beverley in Canada.

Erklärung der Abbildung: Ein Gesteinsstück mit Exemplaren in natürlicher Grösse. Kopie nach BILLINGS.

Palaeophycus acicula EICHWALD (Leth. Ross. I, p. 51, t. Ia, f. 6) aus der *Eurypterus*-führenden obersilurischen Schichtenfolge auf der Insel Oesel hat nach mir vorliegenden durch GREWINGK mitgetheilten authentischen Exemplaren mit der durch HALL unter dieser Gattungsbenennung beschriebenen Körpern durchaus nichts gemein. Auf der Oberfläche eines feinkörnigen hellgrauen Dolomits liegen dicht neben einander die Hohldrücke leicht bogenförmig gekrümmter nadelförmiger oder spitz conischer kleiner Körper von 6 Millimeter Länge und 1 Millimeter Breite an der Basis. Die völlig übereinstimmende regelmässige Form der Individuen lässt an der organischen Natur dieser Körper nicht zweifeln. Nach der allgemeinen Gestalt würde man geneigt sein sie für Tentaculiten-ähnliche Pteropoden zu halten, aber der Umstand, dass die zum Theil erhaltene Versteinerungsmasse Kohle ist, spricht für die pflanzliche Natur der Körper, freilich ohne dass eine nähere generische Bestimmung möglich scheint.

4. **Palaeophycus Milleri** LESQUEREUX. Species of fossil marine plants from the carboniferous measures in: Seventh annual Report of the Geological Survey of Indiana made during the year 1875 by E. T. Cox. Indianopolis, 1876, p. 136, t. 1, f. 1—3.

„Das Laub (d. i. die ganze Pflanze) aufrecht, nach oben durch spitzwinkelige Theilung der Zweige sich verbreitend. Die Zweige subcylindrisch oder durch Zusammendrückung abgeflacht und stumpf endigend. Die Oberfläche mit kleinen Querrissen oder tieferen Einschnürungen versehen. Dazwischen punktförmige Erhabenheiten oder Warzen, welche in mehr oder minder deutlichen Reihen angeordnet sind.“ LESQUEREUX.

Bei dieser Art wird die pflanzliche Natur von LESQUEREUX als sicher angenommen. Dagegen ist es wohl sehr zweifelhaft, ob sie mit den von J. HALL als *Palaeophycus* beschriebenen Körpern zusammengehört.

Vorkommen: Im oberen Kohlengebirge des Staates Indiana.

Asterophycus LESQUEREUX 1876.

Gattungscharakter: „Laub oder Rhizom am Grunde von einer centralen Achse aus sternförmig sich verzweigend. Die Arme länglich oder umgekehrt eiförmig, am Ende abgestutzt; die Oberfläche mit Längsrunzeln bedeckt“. LESQUEREUX.

Die einzige Art ist:

A. **Coxii** LESQUEREUX, Species of fossil marine plants from the carboniferous measures in: Seventh annual Report of the Geological Survey of Indiana made during the year 1875 by E. T. Cox. Indianopolis, 1876, p. 139, t. 2, f. 1, 2.

Vorkommen: Im Kohlensandstein von New-Harmony im Staate Indiana und in der unteren Abtheilung des Kohlengebirges bei Rock Castle in Kentucky.

Conostichus LESQUEREUX 1876.

Gattungscharakter: „Das Rhizom konisch, aus übereinanderliegenden nach oben an Grösse abnehmenden Scheiben gebildet, die im Umfange durch regelmässige Längsfurchen in kurze, stumpfe Lappen zerschnitten sind.“ LESQUEREUX.

Bemerkungen: Der Autor hält es für möglich, dass die Gattung lediglich die erweiterte Basis eines Fucoiden darstellt, dessen Laub abgebrochen ist. Vielleicht aber, da das obere Ende keinerlei Bruchstelle zeigt, könnte es, wie er meint, auch die vollständige Pflanze sein, welche mit ihrer breiten Basis festgewachsen war. An die Zugehörigkeit zu Spongien sei nicht zu denken. Andererseits erwähnt LESQUEREUX nicht, ob die pflanzliche Natur durch die Anwesenheit kohliger Substanz bewiesen werde.

Die einzige Art ist:

C. **ornatus** LESQUEREUX l. c. p. 142, t. 1, f. 6.

Vorkommen: Im Kohlensandstein von Illinois.

Spirophyton HALL 1863.

Gattungscharakter: „Frons membranacea lata depresso-infundibuliformis, vel e stipite brevi velum suspiraliter involutum vel caudam galli fingens, vel tandem circa circum axem spiraliter ascendens costis et plicis secundum formam froudis falcatis et semireticularibus.“ SCHIMPER Traité pal. vég. I, p. 204.

Bemerkungen: Unter der Benennung *Fucoides cauda-galli* wurden hierher gehörige Körper durch den Staatsgeologen des Staates New-York Vanuxem aus dem Staate New-York beschrieben. Dieselben „erfüllen gewisse sandige Schichten im Unter-Devon, welche darnach Cauda-galli grit" genannt wurden (vergl. S. 53). Später hat Hall, welcher die Körper ebenso wie Vanuxem für Fucoiden hält, für dieselben die Gattung *Spirophyton* errichtet. Bayan (Sur la présence du genre Spirophyton dans les terrains paléoz. de l'Espagne in: Bullet. soc. géol. de Fr. 1873—1874, p. 170—172) beschreibt das Vorkommen der Gattung in paläozoischen Schichten Spaniens und erwähnt, dass dieselbe von Graf Saporta mit der ebenfalls spiral eingerollten jurassischen Gattung *Cancellophycus* verglichen wird. Schimper nimmt die Hall'sche Gattung an und stellt deren Gattungscharakter in der vorstehend aufgeführten Weise fest. Endlich hat auch E. Kayser eine neue Art aus der Eifel beschrieben und bemerkt in Betreff der Gattungsbestimmung, dass nach Alex. Braun ein ganz ähnliches spirales Wachsthum bei lebenden Tangen und namentlich bei *Vidalia volubilis* des Mittelmeeres vorkommt.

Fischer-Ooster hat die Gattung *Taonurus* für ganz ähnliche Körper aus jurassischen und eocänen Schichten der Schweiz aufgestellt und O. Heer (Flora foss. Helvetiae. Dritte Lief. p. 120—123, t. 48, 49, 56, f. 2, 3) hat dieselbe angenommen, indem er gleichzeitig Massalongo's Gattung *Zoophycus*, Schimper's *Physophycus*, Hall's *Spirophyton* und Saporta's *Cancellophycus* für Synonyme derselben erklärt. Obgleich er keine näher vergleichbare Pflanze der Jetztwelt kennt, stellt er sie dennoch entschieden zu den Fucoiden.

Ich selbst halte diese Körper nach vielfacher Beobachtung des Vorkommens des *Spirophyton cauda-galli* im Staate New-York nicht für organischen Ursprungs. Ausser der Abwesenheit jeder von dem herrschenden Gesteine verschiedenen Versteinerungsmasse und der trotz der anscheinenden Regelmässigkeit im Einzelnen doch sehr unbeständigen Form, ist dabei für mich vor Allem das Vorkommen ganz ähnlicher Formen in sehr verschiedenen viel jüngeren Formationen entscheidend.

Folgende Arten der Gattung werden aufgeführt:

1. Spirophyton cauda-galli.

1842 *Fucoides cauda-galli* Vanuxem: Geol. of New-York. Part. III. Survey of the third geol. dist. p. 128, f. 30, 1 et 2.

1863 *Spirophyton cauda-galli* Hall: 16th. Rep. on the cab. nat. hist. New-York, p. 76—83, t. II.

Vorkommen: Gewisse sandige Schichten („Cauda-galli grit" der New-Yorker Staats-Geologen, vergl. oben S. 53) auf der Grenze von Silur und Devon in ungeheuerer Zahl der Individuen erfüllend.

2. Sp. velum Hall ibidem p. 80, 81, f. 3.

Vorkommen: In unterdevonischen Schichten (Hamilton group) des Staates New-York.

3. Sp. typus Hall ibidem p. 80, t. II f. 1, 2, 3.

Vorkommen: Im Unter- und Ober-Devon (Hamilton group und Chemung group) des Staates New-York.

4. Sp. crassum Hall ibidem p. 83, t. II f. 4.

Vorkommen: Im unteren Kohlengebirge des Staates Ohio und im Unter-Devon.

5. **Sp. Eifliense** E. KAYSER in: Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXIV, 1872, p. 696—699, t. XXVIII f. 1.

Vorkommen: Im Unter-Devon bei Prüm in der Eifel.

Physophycus SCHIMPER 1869.

Gattungscharakter: „Frons membranacea utricularis seu vesicularis, e rhizomate surculiformi erecta, margine crasso solido circumducta, in ectypo depressa plicas parabolicas inaequaliter latas efficiens, altitudine decimet. 1—2, latitudine decimet. 1/2 et ultra attingens." SCHIMPER.

Bemerkungen: Diese Gattung wurde durch SCHIMPER (Traité I, p. 206) für ein durch LESQUEREUX (Fucoides in the Coal formation. Philos. Soc. Philadelphia, 1866) als *Caulerpites marginatus* beschriebenes aus dem Steinkohlengebirge des Staates Pennsylvanien errichtet. Er hält sie für nahe verwandt mit *Spirophyton* und vielleicht damit synonym. Die einzige Art ist *Physophycus marginatus*.

Alectorurus SCHIMPER 1869.

Gattungscharakter: „Frons e surculo repente erecta, e costa laterali falcata lata membranacea, falcato-plicata seu nervis secundo-falcatis percursa, semipedalis et pedalis." SCHIMPER Traité Pal. vég. I, p. 203.

Bemerkungen: Diese Gattung ist von SCHIMPER für den von HISINGER (Leth. Suec. supplem. secundum, p. 5, tab. XXXVIII, fig. 6; BRONGNIART Hist. nat. vég. foss. p. 33, tab. III, fig. 3) als *Fucoides circinnatus* beschriebenen Körper aus untersilurischen Quarzit-Schichten der Kinnekulle in Westgothland errichtet worden.

Der Umstand, dass das Fossil senkrecht gegen die Schichtflächen gestellt sein soll, klingt befremdlich und spricht nicht für dessen Zugehörigkeit zu den Fucoiden. Namentlich widerspricht derselbe auch der Vereinigung mit RICHTER's *Phycodes*, den SCHIMPER als Synonym aufführt. Die einzige Art, welche SCHIMPER unter seiner neuen Gattungsbenennung aufführt, ist *A. circinnatus*.

Phycodes RICHTER 1850.

Gattungscharakter: „Ein einfacher aufrechter Stock (thallus), der sich in bogenförmig aufwärts gekrümmte und wiederum in solcher Gestalt verästelte Zweige theilt." RICHTER in: Zeitschr. d. D. geol. Ges. II, p. 205, tab. IX, fig. 1—9.

Bemerkungen: Die unter dieser Benennung beschriebenen Körper bedecken in unregelmässig zusammengehäuften Büscheln die Schichtflächen einer aus grünlich grauen Quarziten und Thonschieferlagen bestehenden vielleicht cambrischen Bildung, welche in der Gegend von Saalfeld in Thüringen und im südöstlichen Theile des Fichtelgebirges (vergl. oben S. 44) eine weite Verbreitung besitzt. Die strickstockdicken Stengel treten convex über die Oberfläche der mit einer dünnen Thonlage bedeckten etwas wellig gebogenen Schichtflächen vor. Jede von dem allgemeinen Gestein verschiedene Versteinerungsmasse fehlt. Ebenso jedes Detail organischer Struktur. Auch sind die Stengel nicht von der übrigen Gesteinsmasse getrennt, wie man auf dem angeschliffenen Querschnitte wahrnimmt. Ich halte deshalb diese Körper überhaupt nicht für Pflanzen, sondern rechne sie zu den Pflanzenformen imitirenden Körpern, welche auf der Oberfläche sandiger Gesteinsschichten,

wo diese mit Thonschichten in Berührung kommen, hervortreten. Die Bedeutung, welche solche Körper als Merkmale für die Erkennung der betreffenden Gesteinsschichten haben, wird, wie schon oben bemerkt wurde, durch die unorganische Natur derselben nicht beeinträchtigt. Eine specifische Benennung hat RICHTER dem Gattungsnamen *Phycodes* nicht beigefügt.

Die unter der Gattungsbenennung *Licrophycus* von BILLINGS (Palaeoz. foss. p. 99—101) beschriebenen Körper sind offenbar etwas Ähnliches und namentlich erinnert die Abbildung von *L. Ottawaensis* (l. c. p. 99, fig. 87) aus dem Trenton limestone lebhaft an RICHTER's *Phycodes*.

Harlania GÖPPERT 1852.

Arthrophycus HALL 1853.

Gattungscharakter: Aus gleich breiten, im Querschnitte subrectangulären, quer gerippten und auf der Oberseite mit einer mittleren Längsfurche versehenen Ästen gebildet.

Die typische Art ist:

Harlania Halli.

1827 *Fucoides Brongniartii* HARLAN Phys. and medic. Researches 398, f. 2.
1838 *Fucoides alleghanensis* ibidem 392.
1843 *Fucoides Harlani* CONRAD Annual. Rep. on Palaeont. of N.-Y. p. 113; HALL Geol. of N.-York, part IV, 46, 47, f. 1, 2.
1852 *Harlania Hallii* GÖPPERT Foss. Flora Überg. 98—100, t. 41, f. 4.
1853 *Arthrophycus Harlani* HALL Palaeont. of New-York II (mit der Jahreszahl 1851, aber ausgegeben erst Ende 1853), p. 4, t. I, tab. II, f. 1a—c.

Die etwa 5 Millimeter breiten und 2½ Millimeter dicken linearischen stengelförmigen Körper bedecken in dichter und regelloser Zusammenhäufung die Schichtflächen eines dünn geschichteten rothen Sandsteins. Keine Spur einer eigenthümlichen und von dem Sandstein verschiedenen Versteinerungsmasse ist vorhanden. Bei der Dicke der Körper müsste sich, wenn es Pflanzen wären, wenigstens ein Theil der organischen Substanz als Kohle erhalten haben. Ich halte sie deshalb trotz der regelmässigen und gleichbleibenden Form nicht für Organismen, sondern wie *Eophyton* für Folge mechanischer Einwirkung.

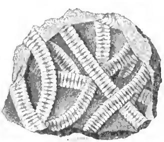


Fig. 4. *Harlania Halli* GÖPP. aus dem „Medina sandstone" von Lockport. Ein Stück Sandstein, auf der Schichtfläche mit den unregelmässig übereinander liegenden Stäben bedeckt. Ansicht in nat. Grösse. Nach einem Originale des Breslauer Museums.

Taenidium Fischeri O. HEER (Fl. Foss. Helvet. p. 162. t. 67. f. 1—7) aus eocänen Schichten der Schweiz ist eine ganz ähnliche Bildung. Nur die mittlere Längsfurche fehlt.

Vorkommen: Im obersilurischen „Medina Sandstone" der New-Yorker Staatsgeologen (vergl. p. 26), an vielen Stellen im westlichen Theile des Staates New-York (Medina, Lockport, Fälle des Oswego-Flusses, Rochester, Rockport), am Welland-Kanale in West-Canada und bei Lewistown, Mifflin County, in Virginien.

Oldhamia Forbes 1844.

Gattungscharakter: „Frons e filis composita nodosis, e puncto centrali radiantibus inaequilongis, vel in caulis geniculati angulis flabelliformi-expansis, aequilongis, dichotome ramosis.“ Schimper.

Bemerkungen: Die Gattung ist für eigenthümliche aus strahlenförmig angeordneten feinen Fäden bestehende Körper errichtet, welche in dichter Zusammenhäufung auf den Schieferungsflächen eines cambrischen quarzigen Thonschiefers bei Bray Head unweit Dublin in Irland ausgebreitet liegen. Die Ansichten über ibre systematische Stellung sind sehr getheilt. Edw. Forbes, der die Gattung errichtete und sie nach dem Entdecker Oldham benannte, schwankte, ob er sie den Ascidien oder den Bryozoen zurechnen sollte. Baily führt sie unter den Hydrozoen oder Polyzoen auf. Schimper (Traité Pal. vég. I, p. 182) glaubt, dass sie weder zu den Zoantharien noch zu den Bryozoen gehören können, da sie sich offenbar frei im Schlamm entwickelten und an derselben Stelle lebten wo sie gegenwärtig gefunden worden, was bei Thieren der genannten Klassen nicht in gleicher Weise vorkomme. Er fügt hinzu, dass nach der Art, wie die einzelnen mit diesen Körpern erfüllten dünnen Blätter des Schiefers dicht auf einander liegen, die Generationen sehr rasch auf einander gefolgt sein müssen und das Wachsthum ein sehr schnelles gewesen sein müsse.

Ich selbst halte die *Oldhamia* genannten Körper überhaupt nicht für organisch, sondern lediglich für durch Druck oder Zusammenziehung hervorgebrachte Runzelung oder Fältelung des Thonschiefers. Es bestimmt dazu:

1) Die trotz der scheinbaren Regelmässigkeit im Einzelnen völlig gesetzlose Anordnung der Theile.

Es ist weder ein deutlicher körperlicher Mittelpunkt erkennbar, von welchem die Radien ausgehen, noch sind alle Radien bis zum Mittelpunkt zu verfolgen, sondern sie hören zum Theil vor Erreichung der Mitte plötzlich auf.

2) Die Abwesenheit einer von dem übrigen Gestein verschiedenen Versteinerungsmasse organischen Ursprungs.

Dieselbe ergiebt sich auf das Bestimmteste bei der Beobachtung in Dünnschliffen. In solchen erkennt man nämlich das vermeintliche Fossil in ganz gleicher Weise wie die umgebende Gesteinsmasse aus sehr feinen Körnchen eines schwarzen und eines smaragdgrünen Minerals zusammengesetzt.

3) Das Fehlen anderer Organismen in dem fraglichen Gesteine.

Arten: Obgleich die Unterscheidung derselben nach dem Vorhergehenden ohne wesentliches Interesse ist, sollen sie hier doch genannt werden.

1. Oldhamia antiqua Forbes in: Journal Geol. Soc. Dublin, Vol. III, 1844, p. 60; ibidem Vol. IV, 1848, p. 20; Baily Figures Charact. Brit. foss. 1875, Pl. I, fig. 1; Schimper Traité Pal. végét. I, p. 182.

Die Radien sind fächerförmig in Halbkreisen gruppirt und zuweilen scheinbar einer zickzackförmig geknickten Achse alternirend zweireihig angefügt.

Vorkommen: In grünlichen cambrischen Schiefern bei Bray Head in der Grafschaft Wicklow, in röthlichen Schiefern von Carrick Mountain in der Grafschaft Wixford und bei Howth unweit Dublin.

2. Oldhamia radiata Forbes ibidem; Baily ibidem Pl. 1, fig. 2, a, b, c; Schimper Traité Pal. vég. I, p. 183.

Die unregelmässig getheilten und etwas knotigen Radien sind kreisförmig gruppirt.

Vorkommen: In Schiefern gleicher Art bei Bray Head, aber an etwas anderer Stelle und niemals mit der vorigen Art zusammen. Auch in Belgien ist die Art beobachtet. Ich habe durch DEWALQUE Exemplare von Grand-Halleux bei Vieil-Salm erhalten, welche durchaus mit den irischen übereinstimmen. Sie erfüllen einen abwechselnd grünlich grauen und violetten Dachschiefer, welcher von DEWALQUE zum „Système Devillien" DUMONT's gerechnet wird (vergl. Ann. Soc. Belg. Tom V, 1877—1878, p. LX). Einen etwaigen Schluss auf die Gleichalterigkeit der belgischen und irischen Schiefer wegen des Vorkommens dieser Körper würde ich bei deren unorganischer Natur für durchaus unzulässig halten.

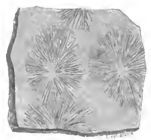


Fig 5. *Oldhamia radiata* FORBES aus cambrischen (?) Schiefern von Bray Head bei Dublin in natürlicher Grösse.

Spongillopsis GEINITZ 1864.

Spongillopsis carbonica hat GEINITZ (N. Jahrb. 1864, p. 517—519) kleine etwa 10 Millimeter lange und 1 Millimeter breite ovalgerundete Körper genannt, welche durch DONDORFF auf dem Adalbert-Flötze der Napoleon-Grube bei Mokrau in Oberschlesien aufgefunden wurden. Dieselben bestehen aus dem Minerale Anthrokoxen und sind, wenn überhaupt organischen Ursprungs, eher pflanzlichen als thierischen Ursprungs. (Vergl. F. ROEMER: Geologie von Oberschlesien, p. 71). GEINITZ vergleicht ihre Form mit derjenigen des lebenden Süsswasserschwamms (*Spongillopsis fluviatilis* BLAINV.) stellt sie aber zu den Süsswasser-Algen. Eine zweite Art *Sp. dyadica* GEINITZ (Dyas p. 132, t. 24, f. 2, 3) aus dem Rothliegenden von Hohenelbe gehört augenscheinlich zu den Fucoiden imitirenden, in der Versteinerungsmasse nicht von der allgemeinen Gesteinsmasse verschiedenen Körpern auf der Oberfläche der Schichtflächen.

b. Conferven.

Palaeachlya DUNCAN 1876.

Prof. P. M. DUNCAN (On some unicellular Algae parasitic within Silurian and Tertiary Corals, with a Notice of their presence in Calceola sandalina and other Fossils. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XXXII, 1876, p. 205—212, t. 15) beschreibt mikroskopisch kleine Röhrengänge in der Substanz von *Calceola sandalina* und von *Goniophyllum pyramidale*, welche nach ihm von bohrenden Conferven aus der Verwandtschaft der einzelligen lebenden Gattung *Achlya* herrühren. Ganz ähnliche Röhrengänge wurden auch bei tertiären Corallen beobachtet. Es dürfen solche Röhrengänge nicht mit solchen von bohrenden Spongien, wie *Cliona* verwechselt werden. Die letzteren sind grösser, enthalten Spiculae und haben nicht die Verzweigungen wie jene. Kleine kugelige Körper im Innern der Röhren werden als Oosporen und Conidien gedeutet. Erst bei 350facher Vergrösserung werden die Röhrengänge deutlich sichtbar. Gewöhnlich erstrecken sie sich dicht unter der Oberfläche der Korallen und parallel derselben. Seltener dringen sie tiefer ein. Die Conferve selbst, von welcher die Röhrengänge herrühren, wird schliesslich als *Palaeachlya perforans* bezeichnet.

B. Gefäss-Cryptogamen (Akrogene Cryptogamen).

I. Equisetineen.

Unter dieser Benennung werden die zahlreichen Formen von Gefäss-Cryptogamen zusammengefasst, welche zwar in der Jetztwelt allein durch die Gattung der Schachtelhalme (*Equisetum*) mit wenigen meist unansehnlichen Arten vertreten ist, für die Flora der Vorwelt dagegen und namentlich diejenige der Steinkohlenperiode durch Mannichfaltigkeit der Formen, Grösse der Dimensionen und Üppigkeit des Wachsthums eine sehr grosse Bedeutung besitzen.

Sie zerfallen in zwei Familien, die Equiseteen und die Calamarieen, von denen die ersteren die typische Gattung *Equisetum* selbst, die Gattung *Equisetites* und Stur's Gattung *Eleutherophyllum*, die letzteren namentlich die Gattung *Calamites*, *Archaeocalamites* und ausserdem die krautartigen Formen wie *Annularia*, *Sphenophyllum* u. s. w. begreift. Der Hauptunterschied beider besteht in dem Umstand, dass bei den Equiseteen die an den Knoten des Stengels in Wirteln stehenden Blätter zu einer Blattscheide vereinigt sind, während bei den Calamarien, und im Besonderen bei der wichtigsten Gattung *Calamites* die Blätter entweder ganz frei oder nur an der untersten Basis zusammenfliessen. Freilich ist dieser Unterschied der Calamiten von den lebenden Schachtelhalmen wegen unvollständiger Erhaltung nur sehr selten deutlich wahrzunehmen. Auch die Fructifikation ist verschieden, da sie bei den Equiseteen eine endständige Ähre, mit schildförmigen auf ihrer Unterseite in häutigen Säckchen die Sporen tragenden Schuppen bildet, während sie bei den Calamarien aus Ähren besteht, die aus den Blattachseln entspringend in ihrer Bildung zum Theil derjenigen der Lycopodien nahe kommen. Auch diese Merkmale sind freilich für die Unterscheidung der Calamarieen und Equiseteen nur selten zu benützen, da bei den ersteren die Fruchtstände nur äusserst selten im Zusammenhange mit den zugehörigen Stämmen gefunden werden.

I. Equiseteen.

Gattungscharakter: „Plantae herbaceae vel arborescentes. Caulis e rhizomate subterraneo articulato, radicante assurgens, semper fere fistulosus, articulatus. Articuli diaphragmate separati, foliis verticillatis in vaginam connatis rarius tandem solutis terminati; cylindro ipso extus plerumque longitudinaliter sulcato, lacunarum serie duplici alternante percurso, e cellulis parenchymatosis et vasiformibus (reticulatis, porosis) composito hisce in fasciculos conjunctis circum lacunas internas dispositis; lacuna axili vasta rarius parenchymate medullari impleta. Rami, cum adsunt, sub basi vaginae verticillatim enati, simplices vel verticillato-ramulosi. Flores utriusque sexus prothallio lobato fugaci insidentes. Fructus terminalis spicaeformis receptaculis verticillatis in pedicello centrali brevi axi perpendiculari hexagono-peltoideis latere interno sporangia rima laterali dehiscentia ferentibus.“ Schimper.

Bemerkungen: Die Equiseten oder Schachtelhalme sind krautartige Pflanzen, deren Stengel gewöhnlich nur einige Fuss hoch ist und nur ausnahmsweise eine Höhe von 4 bis 6 Meter erreicht. Nur eine mässige Zahl (25—30) von Arten ist in der gegenwärtigen Schöpfung bekannt. Sie vertheilen sich über Europa, Asien, America und Africa. Die meisten leben am oder im Wasser. Nirgends bilden sie wie die Farne einen

wesentlichen Bestandtheil der Flora. Eine Verwandtschaft mit irgend einer anderen Gattung lebender Kryptogamen ist nicht vorhanden. Die aus den Schichten der Tertiär-Zeit bekannten Arten sind ebenfalls nur krautartige Formen. In den jurassischen und triassischen Schichten zeigt diese Pflanzenform die grössten Dimensionen. *Equisetum arenaceum* des Keupers ist eine baumartige Form mit 10—15 Centimeter dickem Stamm.

Ausser der Hauptgattung *Equisetum* selbst werden noch die Gattungen *Schizoneura*, *Phyllotheca* und *Equisetides* von Schimper zu den Equiseteen gerechnet. Von diesen gehören die beiden ersteren den jurassischen und triassischen Schichten. Nur *Equisetides* ist paläozoisch und fast nur wegen dieser nicht einmal sicher festgestellten Gattung kommen die Equiseteen für die paläozoische Periode in Betracht.

Equisetides Schimper 1869.

Equisetites auctorum (pars).

Gattungscharakter: „Plantae procerae subarborescentes, caule articulato, articulis vaginatis, vaginae e foliis compositae medio-costatis in dentes plus minusve elongatos productis; fructus ignotus". Schimper.

Bemerkungen: Schimper fasst unter dieser Gattungsbenennung die mit Blattscheiden versehenen *Equisetum*-artigen Pflanzen des Kohlengebirges zusammen, welche bisher meistens unter der Benennung *Equisetites* mit Pflanzen jüngerer Formationen zusammen aufgeführt werden. Dieselben sind im Ganzen selten und der Mehrzahl nach nur in wenigen unvollständig erhaltenen Exemplaren bekannt. Der Stamm gleicht äusserlich demjenigen der Calamiten. Wenn also die leicht zerstörbaren Blattscheiden fehlen so ist es nicht möglich, sie von den letzteren zu unterscheiden.

Stur (Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten p. 63, p. 74) sieht die zu *Equisetides* gerechneten Fossilien lediglich als abgestreifte Oberhautstücke von Calamiten an. Er meint, dass, obgleich keine Berippung zeigend, diese Körper dennoch Reste von langgliedrigen Calamiten sein können und bei der häufig erhaltenen Beblätterung vielleicht fertile Stücke von Calamiten darstellen. Der Umstand, dass die Blätter zuweilen deutlich zusammengewachsen sind, erscheint ihm nicht als ein Hinderniss für die Zugehörigkeit zu den Calamiten, da ja an Fruchtständen die Blätter der Ähren bald völlig frei, bald verwachsen erscheinen.

Schimper führt (Traité pal. vég. I, p. 286) folgende Arten auf:

1. *E. giganteus* (*Hippurites giganteus* Lindley et Hutton Foss. Flora Vol. II, p. 87—89, tab. 114). Nur ein einziges Exemplar aus der Jarrow-Kohlengrube in der Grafschaft Durham bekannt.

2. *E. lingulatus* (*Equisetites lingulatus* Germar Verst. Steinkohlengeb. Wettin u. Löbejün p. 27, t. 10) von Wettin, Zwickau und St. Ingbert bei Saarbrücken.

3. *E. brevidens* Schimper l. c. tab. 17, f. 4. „Caule sulcata, costulis alternatim crassioribus et angustioribus, vagina alte producta, centim. 3 alta, membranacea, costis remotiusculis circa 20—25, teretiusculis, in dentes breves productis." Saarbrücken.

4. *E. rugosus* (*Equisetites infundibuliformis* Geinitz Steinkohlengeb. von Sachsen p. 3, t. X, f. 8, t. XVIII, f. 1A—C, non *Equisetum infundibuliforme* Brongniart). Sachsen.

Schimper zieht auch die durch Göppert unter der Benennung *Bockschia flabellata* beschriebenen Blattreste zu dieser Art, während Stur (Jahrb. der Reichsanstalt 1877,

Bd. 27, p. 27) sie als Calamiten-Blätter betrachtet, welche zufällig mit der abgelösten Oberhaut des Stammes so verschoben sind, dass sie in dichter Berührung mit einander geblieben sind. In der That lassen die in das Breslauer Museum übergegangenen Original-Exemplare von einer wirklichen Scheide nichts erkennen.

5. *E. occidentalis* LESQUEREUX Geol. Survey of Illinois IV, p. 425, t. 20, f. 5; SCHIMPER l. c. III, p. 454. Die glatte Scheide ist bis zur Mitte in schmal lanzettförmige Zähne getheilt.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Mazon Creek in Illinois.

Equisetum Sismondai BRONGN., durch A. SISMONDA in einem Gneiss-Geschiebe bei Rezzajo in der Lombardei gefunden, (vergl. Gneis con impronta di equiseto. Nota del commendatore ANGELO SISMONDA, Torino 1865. Estratto del Vol. XXIII, serie 2a, Memorie della Reale Acad. delle Scienze de Torino. Mit einer photographischen Tafel), das wegen des Vorkommens im Gneiss Aufsehen erregt hat, ist nach meiner auf sorgfältiger Prüfung des im Museum zu Turin befindlichen Original-Exemplars beruhender Überzeugung nicht nur kein *Equisetum*, sondern überhaupt kein organischer Körper. BRONGNIART hatte die Bestimmung lediglich nach einer Zeichnung ohne Ansicht des Original-Exemplars machen können.

Eleutherophyllum STUR 1877.

Gattungscharakter: „Caulis cylindricus tenuissime corticatus articulatus vaginatus, cylindro vasorum centrali praeditus, partim fructifer, partim sterilis. Vaginae breves erectae foliosae; folia basi lata articulo adnata margine libera; cylindrus vasorum caulem Sphenophylli referens, 2 mm. circiter latus, articulatus sulcatus ex articulis vasa plus minus horizontaliter et radiatim centrifuga in ortu simplicia dein furcata aut dichotome divisa, mediam basim foliorum, aut ramorum tuberculos petenlia, emittens; sporangia vaginae fertilis in foliorum laminae inferioris centro sita". STUR.

Bemerkungen: Diese Gattung wurde von STUR für ein seltenes Fossil des Waldenburger Kohlengebirges errichtet, welches STERNBERG unter der Benennung *Equisetites mirabilis* beschrieben hatte und in Betreff dessen systematischer Stellung schon dieser Autor bemerkt hatte, dass es weder zu *Calamites* noch zu *Equisetites* ganz passe. STUR hat auf Grund der sorgfältigen Untersuchung verschiedener Exemplare ermittelt, dass das auffallendste Merkmal der Gattung in der Bildung der kurzen Scheiden aus einzelnen sitzenden Blättern besteht. Ausserdem ist das Vorhandensein einer centralen Gefässachse, welche Gefässzweige zu den Scheideblättern, Astknospen und Wurzelhöckerchen absendet, eine Eigenthümlichkeit, welche die Gattung sowohl von den Equiseten wie auch von den Calamiten trennt und welche STUR veranlasst eine besondere Familie der Protoequisetaceen für die Gattung zu bilden.

Die einzige Art der Gattung ist:

Eleutherophyllum mirabile.

1838 *Equisetites mirabilis* STERNBERG Vers. Flora der Vorw. II, p. 45, t. 1, f. 1a, b.
1874 *Equisetum Schützeanum* O. FEISTMANTEL. Beitrag zur Kenntniss der Equiseten im Kohlengeb. N. Jahrb. 1874, p. 365, t. 6, f. 1, 2.
1876 *Equisetites mirabilis* WEISS Steink.-Calam. p. 133, t. 18, f. 2.
1877 *Eleutherophyllum mirabile* STUR, Culm-Flora der Ostrauer und Waldenb. Schichten. p. 63—74, t. 1, f. 1—7, f. 8.

Vorkommen: In den Schichten des unteren Waldenburger Flötzzuges im Friedrich-Wilhelm-Stollen bei Altwasser.

II. Calamarieen.

Calamites Suckow 1784.

Gattungscharakter: Baumartige Pflanzen mit einfachem cylindrischen langsam nach oben sich verjüngenden, innen hohlem, quergegliederten Stengel, der an den Knoten mit schmalen Blättern ohne Blattscheiden besetzt ist und oben wirtelständige Äste mit schmalen linearischen Blättern und ährenförmigen Fruchtständen in den Blattachseln trägt; der Stengel entspringt mit kreiselförmiger Basis aus einem unterirdischen Wurzelstocke; die Oberfläche des Stammes ist glatt, der Abdruck der Innenfläche des Holzrings dagegen längsgereift und zwar so, dass die Reifen an den Knoten mit einander alterniren.

Bemerkungen: Bei der Häufigkeit und Allgemeinheit ihrer Verbreitung in den die Steinkohlenflötze einschliessenden Schieferthonen und Sandsteinen und bei der zum Theil sehr bedeutenden Grösse haben die Arten dieses Geschlechts schon frühe die Aufmerksamkeit auf sich gezogen und schon im vorigen Jahrhundert hat Suckow sehr deutliche Beschreibungen und Abbildungen von einigen derselben geliefert. Anfangs mit schilfartigen Pflanzen verglichen und demgemäss benannt, wurde erst später ihre durch äussere Form und inneren Bau in gleicher Weise begründete nahe Beziehung zu den Schachtelhalmen *(Equisetum)* der Jetztwelt erkannt. Brongniart hat diese nahe Verwandtschaft zuerst durch eine eingehende Vergleichung näher begründet und seitdem ist dieselbe zu allgemeiner Geltung gelangt. Die Calamiten sind riesenhafte Schachtelhalmähnliche Pflanzen, welche sich fast nur durch den Mangel von Blattscheiden an den Knoten von den lebenden *Equisetum*-Arten unterscheiden.

Schimper hält es auch trotz der bedeutenden Grösse der Stämme für wahrscheinlich, dass sie wie die Schachtelhalme nur ein einjähriges Wachsthum hatten, so dass nur der unterirdische Wurzelstock persistent war.

Die Erhaltungsart der Calamiten ist im Allgemeinen eine sehr unvollkommene. Die Stämme sind gewöhnlich mehr oder minder, zuweilen, und namentlich bei der Erhaltung im Schieferthon, zu einer platten Lamelle zusammengedrückt. Nur selten bei noch aufrechter, senkrecht gegen die Schichtflächen gerichteter Stellung ist die ursprüngliche cylindrische Form der Stämme erhalten. Solche Exemplare finden sich namentlich in den Sandsteinbänken des Kohlengebirges. Die Zusammendrückung der Stämme war leicht möglich, weil der Holzring verhältnissmässig dünn und der Innenraum nur mit lockerem Zellgewebe erfüllt oder vielleicht ganz hohl war.

Gewöhnlich ist der Holzring in glänzende Kohle verwandelt, welche bei dem Herausnehmen der Stämme aus dem Gestein leicht zerbröckelt und abfällt. Desshalb sieht man in den Sammlungen nur sehr selten Exemplare mit erhaltener Kohlenrinde, sondern gewöhnlich nur Steinkerne d. i. Ausfüllungen der inneren Höhlung der Stämme mit Gesteinsmasse. Diese sind dann längsgereift und deutlich quergegliedert, während die vollständig mit der Kohle erhaltenen Stämme fast ganz glatt sind, indem nur ganz flache Längsreifen kaum erkennbar auf der Oberfläche hervortreten und auch die Quergliederung nur schwach angedeutet ist.

Die Länge der Internodien ist auch bei denselben Arten sehr verschieden und ist theils grösser theils bedeutend geringer, als der Durchmesser des Stammes. Der Unterschied ist wahrscheinlich durch die grössere oder geringere Üppigkeit des Wachsthums bedingt. Zuweilen beobachtet man in mehrfacher Wiederholung nach einer bestimmten

Anzahl längerer Glieder ein einzelnes viel kürzeres*. Das deutet auf eine gewisse Periodicität in der Wiederkehr von Ursachen, durch welche das normale Wachsthum beschränkt wurde.

Am kürzesten sind die Internodien an dem unteren Ende des Stammes. Dieser ist umgekehrt conisch oder kreiselförmig und zugleich mehr oder weniger gekrümmt. Mit diesem gekrümmten und auffallend schnell verjüngten Ende haben sich die Stämme offenbar, ähnlich wie bei den triassischen und lebenden Equiseten, an einen unterirdischen Wurzelstock (Rhizom) angefügt. Auffallender Weise sind aber diese Rhizome, welche sich bei den grossen triassischen Equiseten so wohl erhalten haben, bei den Calamiten kaum bekannt und müssen von vergänglicher für die Erhaltung im fossilen Zustande wenig geeigneter Beschaffenheit gewesen sein. Früher wurde übrigens die gekrümmte conische Basis des Stammes irrthümlich für das obere Ende gehalten und demgemäss von den älteren Autoren der Stamm meistens in verkehrter Stellung gezeichnet.

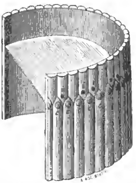


Fig. 6. *Calamites Suckowii* Brongn. Ideale Ansicht eines senkrecht halbirten Stammabschnitts mit der Querscheidewand (Diaphragma) am Knoten. Kopie nach Grand' Eury. Die kleinen Höcker *i*, *i*, *i* am unteren Ende der Längsrippen sind nach Grand' Eury die Anheftungspunkte von Würzelchen, diejenigen *c*, *c*, *c* am oberen Ende der Rippen die Blattnarben.

Die an den Knoten des Stammes wirtelförmig gestellten Blätter sind sehr hinfällig gewesen und nur äusserst selten erhalten. Die Stellen, wo die Gefässbündel für die Blätter aus dem Stamme abgehen, sind durch kleine ovale Narben bezeichnet.

Bei den lebenden Equiseten sind nach Milde, dem verdienten Monographen derselben, an den Knoten drei Kreise oder Wirtel von Vegetations-Organen, nämlich derjenige der Blätter, der Äste und der Wurzeln vorhanden. Nach Stur (a. a. O. p. 4—9) lassen sich dieselben drei Wirtel auch an den Knoten der Calamiten und überhaupt

* Besonders ausgezeichnet ist diese Erscheinung an einem sehr grossen und schön erhaltenen Stamme von Waldenburg, welcher mit der Göppert'schen Sammlung in das Breslauer Museum gelangt ist, zu beobachten. Der 2 Meter 3 Centimeter lange und 22 Centimeter dicke, fast völlig cylindrische und kaum merkbar nach oben sich verjüngende, oben und unten abgebrochene Stamm besteht aus 34 Internodien, welche in der Reihenfolge von unten nach oben folgende Höhe haben:

1. 89 mm. (unvollständig)	10. 80 mm.	19. 60 mm.	
2. 85 „	11. 73 „	20. 62 „	28. 58 mm.
3. 87 „	12. 70 „	21. 65 „	29. 60 „
4. 73 „	13. 62 „	22. 60 „	30. 58 „
5. 45 „	14. 50 „	23. 54 „	31. 62 „
6. 27 „	15. 37 „	24. 55 „	32. 60 „
7. 65 „	16. 23 „	25. 55 „	33. 55 „
8. 70 „	17. 43 „	26. 28 „	34. 65 „
9. 72 „	18. 58 „	27. 22 „	

Vom abgebrochenen unteren Ende gezählt, ist das 6. Internodium auffallend niedriger, als die vorhergehenden, dann wieder das 16. und das 26. und 27. Die Höhe jedes 10ten oder 11ten Gliedes ist also an diesem Stamm auffallend geringer, als die mittlere Höhe der übrigen Glieder. Die den niedrigsten Gliedern zunächst vorhergehenden Glieder sind auch niedriger als die übrigen Glieder.

der Calamarien nachweisen. Ihre Aufeinanderfolge ist nach ihm bei den verschiedenen Gattungen eine verschiedene.

Die Blätter an den Ästen sind sehr häufig mit voller Deutlichkeit erhalten. Sie sind linearisch-lanzettlich oder pfriemenförmig und mit einem einfachen bis zur Spitze reichenden Mittelnerven versehen. Sie stehen in Wirteln an den Knoten der Äste und sind vollständig frei und hängen kaum am Grunde zusammen. Sie sind aufwärts gerichtet oder fast rechtwinkelig gegen den Ast ausgebreitet. Wo sie abgebrochen sind, haben sie eine rundliche Narbe mit einem einzigen dem Gefässbündel des Blattes entsprechenden kleinen Höcker in der Mitte hinterlassen. Alle Blätter desselben Wirtels sind von gleicher Länge. Die Blätter der Hauptäste sind länger als diejenigen der Nebenäste.

Die Äste stehen wirtelförmig am oberen Theile des Stamms und bilden eine ausgebreitete Krone. Sie tragen in zwei Reihen stehende Nebenäste und diese zuweilen wieder kleinere Zweige dritter Ordnung. Alle Äste entspringen aus Blattachseln, im Gegensatze zu dem Verhalten bei den lebenden Schachtelhalmen, bei welchen sie unter den Blättern stehen. Früher wurden die Äste der Calamiten unter der Gattungsbenennung *Asterophyllites* für selbständige Pflanzen gehalten. Gegenwärtig besteht namentlich seit den Arbeiten von C. von Ettingshausen kein Zweifel mehr an der Zugehörigkeit der Asterophylliten zu *Calamites*. Wohl aber ist es bei den meisten Arten dieser bisher als *Asterophyllites* bezeichneten Zweige durchaus unsicher zu welchen Arten von Calamiten-Stämmen sie gehören, weil sie fast immer losgetrennt von den Stämmen gefunden werden.

Der Fruchtstand der Calamiten ist ährenförmig und erinnert in der allgemeinen Form mehr an denjenigen der Lycopodiaceen, als an denjenigen der lebenden Equiseten. Da diese ährenförmigen Fruchtstände fast immer unvollkommen erhalten und getrennt von den Stämmen gefunden werden, so hat sowohl in Betreff ihres inneren Baus als auch in Betreff der Zugehörigkeit der einzelnen Formen zu bestimmten Arten von Calamiten die grösste Unsicherheit bestanden und besteht trotz aller in neuerer Zeit gemachten Anstrengungen, dieselbe zu beseitigen, noch heute. Die Unsicherheit reicht sogar noch viel weiter, indem sich nicht einmal die Fruchtstände der Calamiten von denjenigen der anderen Calamarien-Gattungen immer scharf trennen lassen. Es ist desshalb zweckmässig, über diese Fruchtstände zusammen mit denjenigen der übrigen Calamarien erst nach Aufzählung der anderen Gattungen der letzteren zu handeln.

Der innere anatomische Bau des Calamiten-Stamms ist wegen der für die betreffende Beobachtung äusserst selten geeigneten Erhaltungsart der Stämme, deren Rinde durchaus gewöhnlich in homogene Kohle verwandelt ist, bis heute nur unvollständig bekannt. A. Petzhold (Über Calamiten und Steinkohlenbildung. Dresden und Leipzig, 1841) hat zwar gewisse mit der Kohlenrinde erhaltene Stämme aus dem hellgrauen Kohlen-Sandstein von Gittersee bei Dresden beschrieben, welche auf dem Querschnitte weite, wahrscheinlich mit Luft erfüllte Kanäle in dem Parenchym des Stengels wie bei den lebenden Equiseten erkennen lassen (vergl. unsere Taf. 50, Fig. 2). Allein nicht blos die specifische Bestimmung dieser Stämme von Gittersee ist unsicher, sondern sogar deren Zugehörigkeit zu *Calamites* selbst sehr zweifelhaft. Später haben Binney (Observ. on the struct. of foss. plants etc. Palaeontogr. Soc. of London, 1868) und namentlich Williamson (On the organisation of fossil plants of the coal-measures. Part I Calamites. Philos. Transact. roy. soc. London, 1871, Vol. 161, Part II, p. 495, t. 23—29) den

feineren Bau gewisser ausnahmsweise günstig erhaltener und zweifellos zu *Calamites* gehöriger Stämme kennen gelehrt. Im Allgemeinen haben diese Untersuchungen eine wesentliche Übereinstimmung des inneren Baus der Calamiten mit demjenigen der lebenden Equiseten ergeben.

Geologische Verbreitung: Zahlreiche Arten im Steinkohlen-Gebirge Europa's und Amerika's; einige auch noch in der permischen Formation. Sie gehören neben den Farnen, Sigillarien und Lepidodendren zu den bezeichnendsten Pflanzenformen der Steinkohlen-Flora. In einigen Kohlenmulden scheinen sie einen wesentlichen Antheil an der Bildung der Steinkohle selbst genommen zu haben.

Die Unterscheidung der Arten ist sehr schwierig, weil fast immer nur Bruchstücke der ganzen Pflanze und auch diese meistens nur in unvollkommener Erhaltung vorliegen und verschiedene Abschnitte des Stammes ein verschiedenes Ansehen haben. Ganz unsicher ist meistens die Zugehörigkeit der Äste *(Asterophyllites)* und Fruchtstände zu bestimmten Arten der Stämme. Es ist deshalb vorläufig rathsam, die Arten der Stämme Äste und Fruchtstände getrennt aufzuführen.

A. Stämme (*Calamites* Suckow).

1. Calamites Suckowii. **Taf. 50. Fig. 1.**

1784 *Calamites* Suckow in: Acta Acad. Theod. Pal. Vol. V, p. 387 ff., tab. 15 et 16.
1828 *Calamites Suckowii* Brongn. Hist. vég. foss. p. 124, t. 15, fig. 1—6, t. 16, fig. 2, 3, 4.
1829 *Calamites undulatus* Sternberg Flora der Vorw. I. fasc. 4, p. 26, fasc. 2, p. 47, t. 1, fig. 2; Brongniart l. c. p. 127, tab. XVII, fig. 1—4.

Unter der Benennung *C. Suckowii* wird nach Brongniart's Vorgange die gewöhnlichste Form der Gattung begriffen. Der armsdicke bis schenkelsdicke Stamm ist in Internodien getheilt, die im unteren Theile des Stammes kürzer, nach oben länger werden. Im mittleren Theile des Stammes kommt die Länge der Internodien etwa der Breite derselben gleich. Die 1 bis 2 Millimeter breiten Längsrippen alterniren deutlich an den Knoten.

Der zuweilen wellenförmig hin- und hergebogene Verlauf der Rippen, auf welchen Graf Sternberg seinen *C. undulatus* gründete, ist lediglich Folge einer Zusammendrückung aufrecht im Gesteine stehender Stämme von oben.

Weiss (Foss. Flora der jüngsten Steinkohlenform. und des Rothlieg. im Saar-Rheingebiete Heft II, 1871, p. 117) glaubt auch Brongniart's *Calamites decoratus* zum *C. Suckowii* ziehen zu können.

Vorkommen: Im Steinkohlengebirge Europa's und Nord-Amerika's weit verbreitet.

Erklärung der Abbildung: Fig. 1. Ansicht eines als Steinkern erhaltenen Stammstücks von Waldenburg in Schlesien. Die Blattnarben an den Knoten sind deutlich erkennbar.

2. Calamites Cistii Brongniart. Hist. vég. foss. p. 129, tab. XX; ebenso bei vielen anderen Autoren.

Durch die Schmalheit der gekielten Längsrippen und durch die bedeutende Länge der Internodien ausgezeichnet.

Vorkommen: Ebenfalls weit verbreitet im Steinkohlen-Gebirge Europa's und Nord-Amerika's. Brongniart errichtete die Art nach Exemplaren, welche er durch Cist aus den Anthracit-Gruben von Wilkesbarre in Pennsylvanien erhielt. Nach Geinitz

(Verst. Steinkohlenf. in Sachsen p. 7) hat die Art einen wesentlichen Antheil an der Bildung der Kohlenflötze des Plauen'schen Grundes bei Dresden. Nach demselben Autor gehört ein Theil der durch PETZHOLDT beschriebenen Stämme mit erhaltenem inneren Bau entschieden zu dieser Art.

3. Calamites approximatus. **Taf. 50. Fig. 3.**

Calamites approximatus SCHLOTHEIM Petrefk. p. 399, 400, tab. XX, fig. 2; ebenso bei vielen anderen Autoren. *Calamites regularis*, *C. cruciatus*, *C. ornatus* und *C. Brongniarti* bei STERNBERG l. c. fasc. V, VI, p. 47—52, t. LIX, fig. 1, t. XLI, fig. 5.

Durch die Kürze der Glieder im unteren Theile des Stammes vorzugsweise ausgezeichnet. Die Länge der Internodien kommt oft kaum dem vierten Theile des Durchmessers gleich. Nach dem oberen Theile des Stammes verlängern sich die Glieder und zwar zuweilen ganz plötzlich. Die Kohlenrinde der Stämme ist von verschiedener Dicke; im Allgemeinen auf den kürzeren Gliedern dicker als auf den längeren. Bemerkenswerth sind gewisse durch GEINITZ beobachtete markstrahlenförmige von innen nach aussen verlaufende festere Schichten in der Kohlenrinde, welche der Fäulniss länger widerstanden zu haben scheinen, als das übrige Gewebe.

Vorkommen: Wie die vorigen Arten weit verbreitet im Steinkohlen-Gebirge Europa's und Amerika's. SCHLOTHEIM beschrieb sie zuerst von Manebach in Thüringen.

Erklärung der Abbildung: Ansicht eines kleinen als Steinkern erhaltenen Stammstücks von Niedercainsdorf in Sachsen. Kopie nach GEINITZ.

4. Calamites cannaeformis SCHLOTHEIM. Petrefaktenk. p. 398, t. XX, f. 1; BRONGNIART Hist. vég. foss. p. 131, tab. XXI; ebenso bei vielen anderen Autoren.

Die Rippen des Steinkerns sind gewölbt, an den Enden mässig zugespitzt und durch tiefe Furchen getrennt. Die Kohlenrinde meistens dünn. Die Glieder im unteren Theile des Stammes kurz; nach oben hin länger als ihr halber Durchmesser.

Vorkommen: Weit verbreitet im Kohlengebirge Europa's und Nord-Amerika's.

5. Calamites gigas. **Taf. 58. Fig. 1.**

Calamites gigas BRONGNIART Hist. nat. vég. foss. p. 136, tab. 27; idem in M. V. K. Russia Vol. II, p. 11, t. 6, fig. 8; GEINITZ Dyas p. 134, t. XXV, f. 1; GÖPPERT Foss. Flora Perm. Form. p. 32, tab. 2, fig. 1—3; WEISS Foss. Flora der jüngsten Steinkohlenform. und des Rothlieg. Heft II, p. 117, tab. 13, fig. 2; SCHIMPER Traité p. 319, tab. 20, fig. 2—4.

Durch die spitzwinkelige Zuspitzung der sehr breiten gewölbten Rippen an den Enden und durch die bedeutende, oft mehr als 1 Fuss im Durchmesser betragende Dicke der Stämme ausgezeichnet. Die Rippen verhalten sich zuweilen sehr unregelmässig. Einzelne derselben sind viel breiter als die übrigen und greifen über zwei Glieder hinweg. Auch der Winkel der Zuspitzung an den Enden ist sehr verschieden. Die Internodien sind im unteren Theile des Stammes immer kurz, niemals dem Durchmesser an Länge gleichkommend. Jüngere Theile des Stammes zeigen dagegen Glieder, welche zum Theil länger als breit sind. Das gilt namentlich von den ganz flach zusammengedrückten Exemplaren in den schwarzen Stinkkalk-Platten von Rathen in der Grafschaft Glatz. (Vergl. GÖPPERT l. c. tab. 2, fig. 1.)

Vorkommen: Die Art ist eine weit verbreitete Leitpflanze des Rothliegenden. In Deutschland namentlich im Saar-Rheingebiete (Werschweiler bei St. Wendel), in der Wetterau (Altenstadt), in Sachsen (Elbstollen bei Dresden, Saalhausen bei Oschatz, Lich-

tentanne und Reinsdorf bei Zwickau u. s. w.), am Harze (Walkenried), in Schlesien (in dünn geschichtetem grauen Sandstein im Todtengraben bei Nenrode, in schwarzen Stinkkalk-Platten bei Nieder-Rathen in der Grafschaft Glatz u. s. w.); auch in Russland (im Sandstein der Kupferminen von Pyskorsk im Gouvernement Orenburg.

Erklärung der Abbildung: Ein Stück der Oberfläche eines als Steinkern erhaltenen Stammes aus der Gegend von Saarbrücken.

B. Äste und Zweige.

Asterophyllites Brongniart (*Calamocladus* Schimper). Ein Theil der unter der Benennung *Asterophyllites* von den verschiedenen Autoren aufgeführten Pflanzentheile gehört sicher zu *Calamites*; ein anderer Theil aber ist in seiner Stellung sehr zweifelhaft. Schimper's Benennung *Calamocladus* für die beblätterten Äste und Zweige der Calamiten ist daher nicht ohne Begründnng.

Grand' Eury macht *Asterophyllites* wieder allgemein zu einer selbständigen zunächst mit *Annularia* verwandten Gattung.

Von den zahlreichen Arten sind die am meisten verbreiteten:

1. Asterophyllites equisetiformis. **Taf. 50. Fig. 4.**

Casuarinites equisetiformis Schlotheim Verst. p. 397, tab. 1, 2.
Asterophyllites equisetiformis Brongniart Prodr. p. 159; ebenso Lindley et Hutton, Germar, Göppert u. s. w.
Calamites equisetiformis Ettingshausen Radnitz p. 28.
Calamocladus equisetiformis Schimper Traité I, p. 324.

Durch sehr schmale, pfriemenförmige, schwach nach innen gebogene Blätter und lange an den Knoten eingeschnürte Internodien ausgezeichnet.

Durch C. von Ettingshausen wird diese Art geradezu zum *Calamites Cistii* gezogen.

Vorkommen: Weit verbreitet im Steinkohlen-Gebirge, namentlich in Schlesien (Waldenburg), Thüringen (Manebach), Böhmen (Radnitz), Schweiz (Col de Balme) u. s. w.

Erklärung der Abbildung: Ein kleines Aststück mit ein Paar Nebenzweigen von Waldenburg.

2. Asterophyllites longifolius Brongniart Prodr. p. 159; (*Asterophyllites tenuifolius* Sternberg Flora der Vorw. II, t. XIX. f. 1, 2).

Durch die grosse Länge der schmalen linearischen Blätter und durch die bedeutende Zahl derselben in jedem Wirtel ausgezeichnet.

Vorkommen: Im Kohlengebirge Deutschland's, Frankreich's, Belgien's, England's und Nord-Amerika's weit verbreitet.

3. Asterophyllites rigidus Brongniart Prodr. p. 159; Schimper Traité I, p. 324.

Mit aufwärts gerichteten steifen gekielten langen Blättern.

C. von Ettingshausen rechnet diese Art zu seinem *Calamites tenuifolius*. Schimper bezweifelt die Zugehörigkeit.

Vorkommen: Ebenfalls weit verbreitet; namentlich bei Zwickau in Sachsen, bei Minitz in Böhmen.

4. Asterophyllites coronatus. **Taf. 34, Fig. 6**

Asterophyllites coronatus Unger Beitr. z. Kenntn. d. Thüringer Waldes p. 78, t. 4, f. 1—9.

Die linearischen Blätter vereinigen sich am Grunde zu einer Scheide. Diese Scheide ist persistent, während die Blätter leicht vergehen.

Vorkommen: Häufig in den pflanzenführenden oberdevonischen Cypridinen-Schiefern bei Saalfeld.

Erklärung der Abbildung: Fig. 6 ein Stengelstück mit den Blättern. Kopie nach UNGER.

Archaeocalamites STUR 1875.

Gattungscharakter: „Rhizoma horizontale repens, articulatum, in inferiore parte plerumque ex articulationibus radices irregulariter dichotomas demittens. Caulis e rhizomate assurgens cylindricus, ramosus foliosusque, articulis vix contractis, approximatis vel distantibus, sulcis in caule corticato parum conspicuis, in caule decorticato distinctioribus, parallelis continuis, supra articulos plerumque transeuntibus, costis subplanis tenuissime striatis. Rami infra articulos et foliorum caulinorum verticillos oriundi, assurgentes saepe elongati, non raro solitarii, rarius bini vel copiosiores et verticillati, plerumque corticati et tenuissime striati, rarissime distinctius sulcati, ramosi, foliosique. Folia verticillata, ima basi laxe cohaerentia, omnia pluria (3—4) dichotome et symmetrice divisa, linearia in apices sensim angustata. Fructificatio in ramorum apice sita spicaeformis, plura (3—4) internodia occupans, foliorum immutatorum verticillis interrupta, juvenilis subpalaeosa, organisatione hucdum ignota, matura sporangia, millimetro longiora ellipsoidea, compressiuscula rugosulaque ad axem internodii exarticulati in pluribus verticillis fructiferis gerens.“ D. STUR.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von STUR für den als weit verbreitetes Culm-Fossil seit langer Zeit wohl bekannten *Calamites transitionis* GÖPP. errichtet. Von *Calamites* unterscheidet sie sich vorzugsweise durch die wiederholte und symmetrische Dichotomie der Blätter, die über mehrere Internodien ununterbrochen fortlaufenden Längsrippen und die über mehrere Internodien ausgedehnte und von gewöhnlichen nicht metamorphosirten Blattkreisen unterbrochene Fructification. Das zuletzt genannte Merkmal verbindet die Gattung in gewisser Weise, wie STUR bemerkt mit der lebenden Gattung *Equisetum*, indem auch bei dieser in besonderen Fällen sich der Fruchtstand über mehrere Internodien erstreckt.

Die einzige Art ist:

Archoeocalamites radiatus. **Taf. 37, Fig. 1a, 1b.**

1820 *Calamites scrobiculatus* SCHLOTHEIM Petrefaktenk. p. 402, t. 20, f. 4 (?).
1825 *Bornia scrobiculata* STERNBERG Vers. Flora der Vorw. I, Fasc. IV, p. 28 (?).
1828 *Calamites radiatus* AD. BRONGNIART hist. vég. foss. I, p. 122, t. 26, fig. 1, 2.
1841 *Calamites transitionis* GÖPPERT Übersicht der fossilen Flora Schlesiens in: WIMMER's Fl. Siles. Ed. 2.
1852 *Calamites transitionis.* Foss. Flora des Übergangsgeb. p. 116, t. 3, 4, 39.
1862 *Calamites radiatus.* Le terrain de transition des Vosges. Partie palaeontol. p. 321,
1869 *Bornia radiata* SCHIMPER Traité pal. vég. p. 335, t. 24, f. 1—9.
1875 *Archaeocalamites radiatus* STUR: Beiträge zur Kenntniss der Flora der Vorw. Bd 1, die Culm-Flora, Heft I; Die Culm-Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers, Heft I, p. 2—19, t. 1—5 (hier ist auch die umfangreiche Synonymie der Art vollständig aufgeführt!); Heft II, Die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten p. 74—82.

Unter GÖPPERT's Benennung *Calamites transitionis* ist diese wichtige und weit verbreitete Pflanze lange Zeit allgemein bekannt gewesen, bis SCHIMPER statt derselben die Benennung *Calamites radiatus* vorschlug. Dieser Autor hatte nämlich durch Vergleichung des im Strassburger Museum vorhandenen Original-Exemplars von BRONGNIART's

Calamites radiatus aus der Grauwacke von Thann ermittelt, dass diese Art mit dem *Calamites transitionis* identisch sei und demnach die specifische Benennung Brongniart's restituirt. Er stellte sie später zu der Gattung *Bornia*, welche Graf Sternberg für eine von Schlotheim als *Calamites scrobiculatus* beschriebene Art errichtet hatte. Neuerdings endlich hat Stur eine ausführliche Untersuchung über die Art geliefert und die neue Gattung *Archaeocalamites* für dieselbe errichtet. Zu letzterem hat er sich durch die Erwägung bestimmen lassen, dass Schlotheim's übrigens nicht näher bekannter *Calamites scrobiculatus*, welchen Sternberg unter den Arten seiner Gattung *Bornia* aufführt, aus Braunkohlen-führenden tertiären Schichten bei Zürich herrührt und schon desshalb in keinem Falle mit dem *Calamites radiatus* identisch ist, während die beiden anderen Arten die eine zu *Asterophyllites*, die andere zu *Annularia* gehören. Er glaubt desshalb, dass die einer festen Begründung entbehrende und bei Änderung der ursprünglichen Bedeutung nur Verwirrung erzeugende Gattung *Bornia* ganz zu unterdrücken sei.

Die mehr oder minder zusammengedrückten Stammstücke unterscheiden sich von denjenigen der Calamiten durch die an den Knoten nicht alternirend, sondern übereinander stehenden Längsrippen. Die übrigen in der Form der Blätter und des Fruchtstandes liegenden Unterscheidungsmerkmale von *Calamites* sind nur selten bei ausnahmsweise günstiger Erhaltung wahrzunehmen.

Sowohl die Länge der Internodien, als auch die Breite der Rippen ist sehr veränderlich. Die Rippen sind fein längsgestreift.

Die Äste des Stammes sind von ganz gleichem Aussehen wie der Stamm selbst und namentlich auch in gleicher Weise quergegliedert, und können daher, wenn sie getrennt gefunden werden, leicht für junge Stämme selbst gehalten werden. Sie stehen theils auf den Einschnürungen, theils auf den Internodien und zwar zerstreut, nicht gegenständig.

Die in Wirteln stehenden Blätter sind an der Basis nicht in einer Scheide vereinigt, sondern wie Schimper an dem Original-Exemplare Brongniart's beobachtet hat, bis zum Grunde frei.

Das Rhizom ist horizontal kriechend, quer gegliedert und mit unregelmässig dichotomischen Wurzeln besetzt. Stur hat dergleichen namentlich im mährischen Dachschiefer beobachtet.

Der Fruchtstand ist nur unvollständig gekannt. Nur ein einziges Exemplare des Breslauer Museums von Rothwaltersdorf, welches Feistmantel (Das Kohlenkalkvorkommen von Rothwaltersdorf in: Zeitschr. D. geol. Ges. XXV, p. 498, t. 14, f. 5) als *Asterophyllites spaniophyllus* beschrieben hat, gewährt nach Stur einige Aufklärung. Dieser Autor erkennt als Haupteigenthümlichkeit den Umstand, dass der ährenförmige Fruchtstand sich über mehrere Blattwirtel erstreckt. Die zum Theil deutlich erhaltenen Sporangien sind gross, flach gedrückt, ellipsoidisch und fein gekörnelt. An einer Stelle convergiren 5 solcher Sporangien zu einer scheinbar gemeinschaftlichen Anfangsstelle. Stur nimmt an, dass, da die Achse der Ähre nicht gegliedert ist, die Sporangien wohl ähnlich wie bei *Equisetum* in mehreren Fruchtwirteln die ungegliederte Achse des Internodiums bedecken und nicht nur in einem Fruchtkreise wie bei *Calamites*, *Annularia* und anderen verwandten Gattungen angeheftet sind.

V o r k o m m e n: A. im Culm: *A. radiatus* (*Calam. transitionis*) ist die wichtigste Leitpflanze der Culm-Bildung in Europa. Von Svodje im westlichen Balkan (vergl. Franz Toula eine Reise in den westlichen Balkan, Wien 1876, p. 107) bis zum Cap

von San Vincent im südwestlichen Portugal (vergl. Ferd. Roemer über das Vorkommen von Culm-Schichten mit *Posidonomya Becheri* in Portugal in: Zeitschr. D. geol. Ges. Jahrg. 1876, p. 354 ff.) an zahlreichen Punkten. In Deutschland namentlich in den Sudeten und zwar sowohl in deren südlichem Abschnitte oder dem Altvater-Gebirge (in den Dachschiefern von Altendorf bei Bautsch, Meltsch bei Troppau u. s. w.; in dem Grauwacken-Sandsteine der Gegend von Leobschütz (s. Ferd. Roemer Geol. von Ober-Schlesien p. 54) u. s. w.), als auch weiter nördlich in der Grafschaft Glatz (Glätzisch Falkenberg, Rothwaltersdorf u. s. w.), in dem nördlich von dem Waldenburger Kohlenbecken ausgedehnten Grauwacken-Gebiete, namentlich in der Gegend von Landeshut; ferner in Sachsen (Hainichen), Thüringen (Gera, Saalfeld u. s. w.), bei Magdeburg, auf dem Harz (Clausthal, Lautenthal, Grund u. s. w.), in Nassau (Herborn), im Schwarzwalde (Badenweiler), in den Vogesen (Thann); angeblich auch in Nord-Amerika.

Häufig nach Heer auch auf der Bäreninsel unter 74° 30′ n. Br. in Kohlenflötzen unter dem Kohlenkalk.

B. In der unteren Abtheilung des produktiven Steinkohlen-Gebirges (Stur's Ostrauer und Waldenburger Schichten): Nach Stur an mehreren Punkten bei Mährisch-Ostrau und der Gegend von Waldenburg. (Seegen Gottes-Grube bei Altwasser, Charlottenbrunn, Thannhausen, Rudolps-Grube bei Waldenburg.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 1a Ansicht eines kleinen Stammstücks aus der Grauwacke von Landeshut in Schlesien. Fig. 1b ein Stück der Oberfläche vergrössert, um die Art wie die nicht alternirenden Rippen übereinanderstehen zu zeigen.

Annularia Graf Sternberg 1822.

Gattungscharakter: Krautartige Pflanzen mit dünnem längsgefurchten quergegliederten Stengel und wirtelständigen lanzettförmigen Blättern und cylindrischem ährenförmigen Fruchtstande, welche wahrscheinlich auf dem Wasser schwimmend wuchsen.

Bemerkungen: Der Stengel ist hohl und so schwach und lang, dass er die auf der Erde wachsende Pflanze nicht zu tragen im Stande gewesen sein würde und das Leben im Wasser schon dadurch erwiesen scheint. Die Internodien sind durch feste Diaphragmen oder Querscheiden mit verdicktem Rande von einander getrennt. An den äusseren Umfang dieser Diaphragmen sind die bis zum Grunde freien Blätter in Wirteln von 10 bis 30 wie an einen Ring (daher der Name *Annularia!*) angefügt. Alle Blattwirtel liegen flach ausgebreitet und in gleicher Ebene mit dem Stengel und den Diaphragmen auf den Flächen der Schiefer ausgebreitet, was nur dadurch möglich geworden, dass sich die Blattwirtel mit den Diaphragmen mehr oder minder vollständig von dem Stengel trennten. Dieser Umstand unterscheidet die Arten auch immer leicht von den sonst oft ähnlichen Asterophylliten, bei welchen die Blattwirtel niemals in derselben Ebene ausgebreitet liegen, sondern die Blätter stets nach oben gegen den verhältnissmässig auch immer kräftigeren Stengel geneigt sind. Die Blattflächen sind fest und steif. Ein starker Mittelnerv tritt auf der Rückseite des Blattes gewölbt hervor. Eigentliche Blattscheiden wie bei den Equiseten fehlen durchaus. Die Stengel tragen zuweilen fiederständige Äste von ähnlicher Form wie der Stengel selbst.

Die langen ährenförmigen Fruchtstände sind mit zahlreichen dicht gedrängten schmal lanzettlichen Bracteen besetzt, welche anfangs horizontal sich dann einen Bogen bildend nach oben umbiegen. Die Sporangien sind gross, kugelig und anscheinend zweizeilig an-

geordnet. Früher sind diese Fruchtstände unter der Benennung *Bruckmannia* und *Volkmannia* beschrieben worden.

Geologische Verbreitung: Culm—Rothliegendes; Europa, America; 8—10 Arten, die meisten im obern Kohlengebirge.

A. Arten des Kohlengebirges.

1. Annularia longifolia. **Taf. 50, Fig. 8. 9**

1820 *Casuarinites stellatus* Schlotheim Flora d. Vorw. p. 397, I, tab. 1, fig. 4.
1820—1825 *Annularia fertilis* Sternberg Flora d. Vorw. Heft 4, tab. 51, fig. 2.
1828 *Annularia longifolia* Brongniart Prodr. p. 156.
1845 „ „ Germar Verst. Steink. Wettin u. Löbejün p. 25, t. 9.
1855 „ „ Geinitz Verst. Steinkohlenform. Sachsen p. 10, t. 19.

Die 1 bis 3 Zoll grossen Blattwirtel aus 20—26 schmal lanzettlichen, am Ende plötzlich zugespitzten ziemlich steifen Blättern bestehend mit kräftiger Mittelrippe. Eine schmalblätterige Varietät (var. *angustifolia*) hat zahlreichere linearische oben und unten allmählich verschmälerte Blätter in jedem Blattwirtel.

Vorkommen: Die verbreitetste Art der Gattung; in den meisten Kohlenbecken Europa's und Amerika's nachgewiesen. In Deutschland namentlich in Schlesien (Myslowitz in Oberschlesien, Waldenburg in Niederschlesien), in Sachsen (Zwickau, Plauen'scher Grund u. s. w.), Preuss. Provinz Sachsen (Wettin und Löbejün bei Halle), am Harze (Ilfeld), in der Rhein-Provinz (Saarbrücken), in Böhmen (Radnitz, Stradonitz u. s. w.), in den Alpen (Stangalpe in Steiermark, d'Arbignon auf der Südseite der Dent de Morcle), in Frankreich (Ronchamp im Dept. Haute-Saône), in England (Blackwood in Monmouthshire bei Bath, in Süd-Wales u. s. w.), in Portugal (San Pedro da Cova bei Oporto; conf. Breslauer Mus.); auch im Rothliegenden, namentlich in den schwarzen Kalkplatten von Ottendorf bei Braunau in Böhmen.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 8 ein Stengelstück mit vier Blattwirteln von Wettin bei Halle. Fig. 9 eine von Graf Sternberg unter der Benennung *Bruckmannia tuberculata* beschriebene Fruchtähre von Stradonitz.

2. Annularia brevifolia.

1828 *Annularia brevifolia* Brongniart Prodrome p. 156.
1833 *Annularia sphenophylloides* Zenker in: Leonh. und Bronn's Jahrb. p. 398, t. 5.

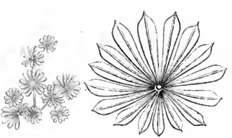


Fig. 7. *Annularia brevifolia* Brongn. aus dem Kohlengebirge von d'Arbignon in der Schweiz. Rechts daneben ein vergrösserter Blattwirtel aus dem Kohlengebirge von Laloye in Frankreich. Die in der Zeichnung abwärts gerichteten Blätter sind kürzer als die übrigen. Kopie nach Schimper.

Eine zierliche Art mit kleineren, nur $^1/_2$ bis $^2/_3$ Zoll breiten Blattwirteln mit breiten, keilförmigen, am Ende zugerundeten, aber zugleich mit einer mittleren Spitze versehenen Blättern. Nach Schimper's (Traité p. 347, tab. XVII, fig. 13) Beobachtung sind die Blätter der unteren oder hinteren Seite der Blattwirtel häufig fast doppelt so lang, als diejenigen der oberen oder vorderen Seite. Er entnimmt daraus einen weiteren Beweis für die Unterstützung der Annahme, dass diese Pflanzen im Wasser schwimmend gelebt haben.

Vorkommen: In den verschiedenen Kohlenmulden Europa's und Amerika's fast ebenso weit verbreitet, wie die vorhergehende Art. In Deutschland namentlich in Schlesien (Waldenburg), Sachsen (Zwickau), Westfalen (Piesberg bei Osnabrück), in der Rhein-Provinz (Saarbrücken), in den Vogesen (Lalaye); ferner in den Alpen (d'Arbignon im Waadtland, in Savoyen), in Portugal (Pedorido bei Oporto; conf. Breslauer Mus.); in Nord-Amerika (Pottsville in Pennsylvanien, Pomroy in Ohio u. s. w.) [vergl. LESQUEREUX in H. D. ROGERS: The Geology of Pennsylvania Vol. II, Part II, 1858, p. 852, 881, tab. I, fig. 5, 5a].

3. **A. radiata** STERNBERG Flora d. Vorw. 1, p. 31; GEINITZ Steink. v. Sachsen p. 11, t. 18, fig. 6, 7. (*Asterophyllites radiatus* BRONGNIART Classific. végét. foss. p. 35, t. 13, fig. 7.)

Eine zierliche Art mit sehr schmalen lang zugespitzten Blättern. Ebenfalls im Steinkohlen-Gebirge Europa's und Amerika's weit verbreitet.

4. **A. calamitoides** SCHIMPER Traité 1, p. 349 (*A. longifolius* STEININGER Beschreib. des Landes zwischen Saar und Rhein 1840) aus dem Steinkohlengebirge von Saarbrücken.

Nur mit Zweifeln von SCHIMPER zu dieser Gattung gestellt und vielleicht eher zu *Asterophyllites* gehörend.

5. **Annularia Dawsoni.** **Taf. 33, Fig. 4.**

Asterophyllites latifolia DAWSON Foss. pl. of the Devon. and upper Silur. form. Montreal, 1871, p. 28, t. 5, f. 50—53.

Annularia Dawsoni SCHIMPER l. c. I, p. 350, III, p. 458.

Mit ungefähr 13 länglich lanzettförmigen Blättern in jedem Wirtel.

SCHIMPER hat die Art wegen der Form der Blätter und der Quer-Ausdehnung der Blattwirtel zu *Annularia* gestellt.

Vorkommen: Bei St. John in New-Brunswick (Canada) in Schichten, welche DAWSON zum Mittel-Devon rechnet.

Erklärung der Abbildung: Fig. 4 ein Stengelstück mit den Blattwirteln. Kopie nach DAWSON.

B. Arten des Rothliegenden.

6. **A. spicata** SCHIMPER l. c. p. 350 (*Asterophyllites spicata* GUTBIER); GEINITZ Dyas p. 136, t. XXV, fig. 5, 6).

Vorkommen: Im Rothliegenden von Planitz bei Zwickau, im Plauen'schen Grunde bei Dresden, Naumburg in der Wetterau; auch in grauem Schieferthon des Rothliegenden von Wünschendorf bei Lauban in Schlesien (conf. Breslauer Mus.).

Die Blattwirtel der schlesischen Exemplare haben 7 oder 8 Blättchen in jedem Blattwirtel.

Sphenophyllum BRONGNIART 1828.

(*Rotularia* STERNBERG.)

Gattungscharakter: Krautartige Pflanzen mit gegliedertem, längsgestreiften, häufig ästigen Stengel und wirtelständigen keilförmigen, vorn gerade abgestutzten und gewimperten oder tief zerschlitzten Blättern ohne Mittelnerv, sondern mit zahlreichen feinen wiederholt dichotomisch getheilten Nerven. Der Fruchtstand eine lange subcylin-

drische Ähre mit Bracteen, welche von der gekrümmten Basis plötzlich unter spitzem Winkel sich nach oben wenden und einzelne Sporangien an ihrer Basis tragen.

Bemerkungen: Die keilförmige Gestalt der zu zierlichen Wirteln vereinigten Blätter bildet das auffallendste Merkmal dieser zu den bezeichnendsten Pflanzenformen der Steinkohlen-Flora gehörenden Gattung. Bei den typischen Arten sind die Blätter vorn gerade abgestutzt und höchstens gewimpert oder gezähnt, bei anderen aber tief zerschnitten und gelappt. Die Monographen der Gattung Coemans und Kickx (Monographie des Sphenophyllum d'Europe, Bruxelles 1864, p. 9) machen die Beobachtung, dass bei denselben Arten die Blätter der oberen Blattwirtel keilförmig, diejenigen der unteren zerschnitten und lappig sind und erklären diese Verschiedenheit durch die Annahme, dass die Blattwirtel mit den zerschnittenen Blättern bei der lebenden Pflanze unter die Oberfläche des Wassers versenkt gewesen seien. Die Befestigung der Blätter am Stengel ist nur lose gewesen, denn häufig finden sich einzelne Blätter in dem Gesteine zerstreut.

Die längsgestreiften Stengel sind an den Knoten merklich verdickt und ringförmig vorstehend. Das erkennt man namentlich, wenn, wie es häufig der Fall, die Stengel ganz entblättert in dem Gesteine liegen.

Die systematische Stellung der Gattung betreffend, so lässt die Beschaffenheit des gegliederten Stengels und der Bau des Fruchtstandes kaum einen Zweifel, dass sie zu den Equisetaceen gehört. Die nächst verwandten Geschlechter sind *Annularia* und *Asterophyllites*. Von der ersteren unterscheidet sie namentlich die Form und die Nervur der Blätter. Auch ist der Stengel verhältnissmässig kräftiger als bei *Annularia*. Schenk (Botan. Zeitung 1876, p. 529, 625) will zwar auf Grund des inneren Baus, wie er von Renault und Williamson ermittelt ist und namentlich wegen der Stellung der Sporangien auf der Basis des fertilen Blattes die Gattung zu den Lycopodiaceen stellen, allein Stur (Ist *Sphenophyllum* in der That eine Lycopodiacee? Jahrb. der geolog. Reichsanst. 1877, 27. Bd., 1. Heft, p. 7—31) sucht nachzuweisen, dass der Fruchtstand kein Hinderniss bildet, die Gattung zu den Calamarien zu rechnen und andererseits das Vorhandensein der für die Calamarien bezeichnenden drei Wirtel von Vegetations-Organen an den Knoten die Zugehörigkeit zu denselben sogar bestimmt erweist.

Später hat Stur (*Sphenophyllum* als Ast auf einem Asterophylliten. Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1878, No. 15, p. 327, 328), freilich zunächst nur nach der Beobachtung eines einzigen Exemplars die Ansicht ausgesprochen, dass *Sphenophyllum* nicht eine selbständige Gattung, sondern Äste von *Asterophyllites* darstelle. Von einem Asterophylliten-Ast zweigt sich ein mit einer *Volkmannia*-Ähre endigender Nebenast ab, welcher an den Knoten der niedrigen Internodien bis an die Ähre hinauf mit *Sphenophyllum*-Blättern besetzt ist. W. C. Williamson (vergl. N. Jahrb. 1879, p. 256—259) macht zu dieser Beobachtung Stur's die Bemerkung, dass ihn die Verbindung von *Asterophyllites*- und *Sphenophyllum*-Blättern nicht befremde, da er selbst die sehr nahe Verwandtschaft beider Gattungen schon früher betont habe, dagegen leugnet er, dass der angebliche Calamiten-Stamm, mit welchem die Asterophylliten- und Sphenophyllum-Blätter tragenden Äste in Verbindung stehen, wirklich zu der Gattung *Calamites* gehöre, weil der innere Bau von *Calamites* von demjenigen der beiden anderen Gattungen durchaus verschieden sei. Auch E. Weiss (vergl. ebendas. p. 260—264) hält es für unzulässig, aus jener Beobachtung Stur's auf die Zusammengehörigkeit von *Sphenophyllum* mit *Calamites* zu schliessen und erklärt das Zusammenvorkommen von *Asterophyllites* und *Sphenophyllum* als Äste derselben Pflanze durch die Annahme, dass unter der Be-

nennung *Asterophyllites* bisher generisch sehr Verschiedenartiges begriffen werde. Die Unterscheidung der Arten ist übrigens schwierig, weil die Form der Blätter nicht blos an verschiedenen Theilen des Stengels sich verschieden verhält, sondern auch sonst die Blätter in Zahl, Grösse und Form variiren.

Geologische Verbreitung: Vom Culm bis in das Rothliegende; in Europa und Amerika; 10 bis 15 Arten. Die meisten im Kohlengebirge.

1. Sphenophyllum Schlotheimi. Taf. 50, Fig. 7.

1769 *Galium album* Scheuchzer Herbar. diluv. p. 19, t. 4, fig. 1.
1804 *Palmacites verticillatus* Schlotheim Beitr. zur Flora der Vorw. 1, p. 57; idem Petrefactenk. p. 396, t. 11, fig. 24.
1820 *Rotularia marsileaefolia* Sternberg Flora der Vorw. II, p. 30.
1822 *Sphenophyllum Schlotheimii* Brongniart Prodrome d'une hist. vég. foss. p. 68; ebenso Germar, Unger, C. von Ettingshausen, Coemans et Kickx, Lesquereux, Schimper.
1855 *Sphenophyllum emarginatum* Geinitz Verst. Steinkohlenform. Sachsen p. 20, t. 20, f. 1—7; t. 34, f. 4.

Die Blätter breit keilförmig, ganzrandig, am Ende zugerundet und fein gekerbt, zu 6 bis 9 in einem Wirtel. Die Ähren cylindrisch, zweizeilig.

Die Blätter der unteren Blattwirtel sind häufig zerschlitzt und schmallappig und gleichen dann denjenigen des *Sph. saxifragaefolium.*

Vorkommen: Die am weitesten verbreitetete Art des Kohlengebirges. In Deutschland namentlich in Schlesien (Waldenburg), in Sachsen (Zwickau, Wettin bei Halle), in Thüringen (Manebach bei Gotha), in Westfalen (Ibbenbüren), in der Rhein-Provinz (Saarbrücken, Eschweiler); ferner in Böhmen (Stradonitz, Swina, Radnitz), in den Alpen (Stangalpe in Steiermark, d'Arbignon in der Schweiz); in Russland (Bachmut im Gouvernement Jekaterinoslaw); in England (Somersetshire); in Nord-Amerika (Salem und Gate in Pennsylvanien, Pomroy in Ohio u. s. w.).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 7 ein ährenförmiger Fruchtstand von Wettin. Kopie nach Geinitz.

2. Sph. emarginatum. Taf 50, Fig. 6.

Sph. emarginatum Brongniart Classific. vég. foss. in Mem. du Mus. VIII, p. 234; Schimper Traité p. 340.

In dem allgemeinen Habitus der vorbergehenden Art nahe stehend und vielfach mit ihr verwechselt; vorzugsweise durch die schmäleren und vorn gerade abgestutzten keilförmigen Blätter unterschieden. Die kleineren Blätter sind vorn in der Mitte ausgerandet.

Vorkommen: Ebenfalls weit verbreitet im Steinkohlen-Gebirge vielfach mit der vorigen Art zusammen. Namentlich bei Saarbrücken, Oberhohndorf in Sachsen, in Nord-Amerika (Pennsylvanien, Neu-Schottland). Auch im mergeligen Kohlenkalk von Rothwaltersdorf in Schlesien (conf. Breslauer Mus.).

Erklärung der Abbildung: Fig. 6 ein Stengelstück mit mehreren Blattwirteln von Wettin bei Halle (in der Tafel-Erklärung irrthümlich als *Sph. Schlotheimi* bezeichnet)

3. Sph. longifolium Germar Verst. Steinkohlengeb. Wettin und Löbejün p. 17, t. VII, fig. 2.

Die grösste und kräftigste Art des Geschlechts mit mehrere Fuss langem Stengel; die Blätter mehr als Zoll lang, schmal keilförmig, am Ende zweitheilig und gezähnt.

Vorkommen: Weit verbreitet; namentlich bei Wettin und Löbejün, Osnabrück, Mons in Belgien u. s. w.

4. **Sph. erosum** Lindley et Hutton (*Rotularia cuneifolia* et *asplenioides* Sternberg, *Sph. erosum* Bunberg).

Mit vorn stumpf abgestutzten und spitz gezähnten keilförmigen Blättern in der Zahl von 6 (oder durch Theilung 12) in jedem Blattwirtel; die Blattnerven der Basis zusammenfliessend. Als var. *saxifragaefolium* (*Rotularia saxifragaefolia* et *polyphylla* Sternberg) führen Coemans und Kickx die von vielen Autoren als selbständige Art betrachtete Form mit bis über die Mitte getheilten Blättern, deren Lappen wieder in der Mitte eingeschnitten und spitzig gezähnt sind, auf. Schimper bemerkt, dass ihm Exemplare vorliegen, welche gleichzeitig Wirtel mit ungetheilten und solche mit getheilten Blättern zeigen.

Vorkommen: Weit verbreitet; namentlich bei Saarbrücken, Dortmund, Zwickau u. s. w.

5. **Sph. angustifolium** Germar l. c. p. 18, t. 7, f. 4—7.

Durch längere und schmalere, mit drei spitzen Zähnen endigende Blätter von der vorhergehenden Art unterschieden.

Vorkommen: Wenig verbreitet. Vorzugsweise bei Wettin.

6. **Sph. tenerrimum** Stur: Culm-Flora der Ostrauer und Waldenb. Sch. p. 109, t. 7.

Die Blätter sehr schmal, gegabelt oder noch weiter zertheilt; selten einfach und ungetheilt.

Vorkommen: In der unteren Abtheilung des produktiven Steinkohlen-Gebirges (Stur's Ostrauer und Waldenburger Schichten) bei Mährisch-Ostrau und Waldenburg, und für diese Schichten nach Stur bezeichnend.

7. **Sph. oblongifolium** Germar l. c. p. 18, t. 7, f. 2.

Mit kleinen länglichen bis zu $^1/_3$ oder $^1/_2$ der Länge gespaltenen, am Ende gezähnten Blättern.

Vorkommen: Selten, bisher nur in wenigen Arten beobachtet, namentlich bei Wettin.

8. **Sph. bifurcatum** Lesquereux Bot. and palaeont. Report of the geol. survey of Arkansas p. 309, t. 1, f. 2, 2a.

Dem *Sph. emarginatum* var. *saxifragaefolium* nahe stehend und vielleicht damit identisch.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Arkansas.

9. **Sph. antiquum** Dawson Devon. plants in: Quart. Journ. geol. soc. Vol. XVIII, 1862, p. 312.

Eine kleine angeblich von allen Arten des Kohlengebirges bestimmt verschiedene Art.

Vorkommen: In devonischem graphitischen Schiefer von St. John in Neu-Braunschweig.

10. **Sphenophyllum** sp. conf. Ferd. Roemer Geologie von Ob.-Schlesien p. 117, t. 9, f. 4.

Vorkommen: In permischem Kalk von Filipowice bei Krzeszowice unweit Krakau.

Calamosyrinx Unger 1856.

Gattungscharakter: „Caulis succulentus articulatus? e duplici vasorum fasciculorum ordine conflatus. Cortex crassa? parenchymatosa. Corpus lignosum tenue continuum radiato-striatum, medulla fasciculis vasorum crebris majoribusque minoribusque impleta.“ Unger.

Bemerkungen: Unger errichtete diese Gattung für mehr oder minder zusammengedrückte Stämmchen der oberdevonischen Cypridinen-Schiefer von Saalfeld. Sie sollen sich besonders durch den Umstand auszeichnen, dass das zweite innere Gefässbündel-System nicht in einem Kreise stehende, sondern durch den ganzen Markkörper zerstreute Gefässbündel enthält. Der Holzkörper ist aus strahligen Lamellen von Gefässbündeln, die mit Lamellen von Markstrahlen wechseln, zusammengesetzt.

Unger stellt die Gattung zwar zu den Calamarien; sie ist aber zu unvollständig bekannt, um deren Beziehung zu den übrigen Gattungen der Calamarien genau zu erkennen.

Für unvollständig erhaltene Pflanzenstengel aus denselben oberdevonischen Schichten bei Saalfeld wurden von Unger auch die anderen Calamarien-Geschlechter *Haplocalamus*, *Kalymma*, *Calamopitys* und *Calamopteris* aufgestellt. Die Stämmchen der Gattung *Calamopteris* zeigen angeblich eine eigenthümliche Vereinigung des Baus des Calamiten-Stammes mit demjenigen des Farn-Stammes.

Die einzige Art ist:

Calamosyrinx devonica. **Taf. 34, Fig. 7.**

C. devonica Unger Beitr. zur Kenntn. des Thüringer Waldes p. 73, t. 3, f. 1—6.

Erklärung der Abbildung: Fig. 7 ergänzter Querschnitt des Stammes in natürlicher Grösse. Kopie nach Unger.

Fruchtstände der Calamarien.

Literatur.

1855. H. B. Geinitz: Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen p. 4 ff.

1865. R. Ludwig: Calamiten-Früchte aus dem Spatheisensteine von Hattingen. Palaeontogr. Vol. X, p. 11—16, t. 11.

1869. Schimper: Traité de Palaeont. végét. Vol. I, p. 305 ff.

1870. E. Weiss: Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden Heft 11, p. 103—140.

1871—1878. W. C. Williamson: On the organisation of the fossil plants of the Coal Measures. Part I Calamites. Philosoph. Transact. roy. Soc. 1871, Vol. 161, Part 11; Part V Asterophyllites ibidem 1874, Vol. 194, 1874, Part 1.

1872. O. Feistmantel: Über Fruchtstände fossiler Pflanzen. Abhandl. der königl. böhm. Ges. der Wissensch. 1871—1872.

1873. E. Weiss: Vorläufige Mittheilung über Fructificationen der fossilen Calamarien. Zeitschr. d. geol. Ges. Bd. XXV, p. 256—265.

1873—1876. Renault in: Ann. sc. nat. botanique Ser. V, t. XVIII, 1873, p. 5, t. 1—5, 19—22; Recherches sur la fructification de quelques végétaux silicifiés provenant des gisements d'Autun et de St. Étienne. ibid. Ser. VI. Tome 1, 1876, p. 5, t. 1—4.

1876. Schenk in: Botan. Zeitung p. 530—539.

— E. Weiss in: Zeitschr. d. geol. Ges. Bd. XXVIII, p. 164, 419, 435.

1876. E. Weiss: Beiträge zur fossilen Flora. Steinkohlen-Calamarien mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructificationen. Mit 2 Holzschnitten und einem Atlas enthaltend 19 lithograph. Tafeln. Berlin 1876 (Abhandl. zur geolog. Special-Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Band II, Heft 1).
1877. D. Stur in: Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XXVII, p. 7—32.
— D. Stur: Die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten p. 22—48.

Die Fruchtstände der paläozeischen Calamarien bilden einen äusserst schwierigen und selbst nach den zahlreichen neuen Untersuchungen der weiteren Aufklärung noch sehr bedürftigen Gegenstand der Phytopalaeontologie. Nicht blos ist die Erhaltungsart dieser seltenen Körper meistens so unvollkommen, dass die genaue Untersuchung des inneren Baus gewöhnlich ganz unthunlich ist, sondern selbst, wenn in äusserst seltenen Fällen die Erhaltungsart so günstig ist, dass eine genaue Feststellung der wesentlichen Merkmale des inneren Baus erfolgen kann, so ist damit für die Kenntniss des Fruchtstandes bestimmter nach den Stämmen und Ästen aufgestellter Gattungen der Calamarien noch nichts gewonnen, denn gewöhnlich werden solche Fruchtstände nicht in Verbindung mit den Ästen und Stämmen der Pflanzen, zu welchen sie gehören, gefunden, sondern getrennt von denselben. Schon die älteren Autoren, wie Ad. Brongniart, Graf Sternberg und Andere haben einzelne solche Fruchtstände kennen gelehrt, aber nur nach ihrer allgemeinen äusseren Form, nicht nach ihrer feineren inneren Organisation. Erst in neuerer Zeit sind lebhafte Anstrengungen gemacht worden, auch die letzteren aufzuklären. Es haben sich an diesen schwierigen Untersuchungen über die Fruchtstände der fossilen Calamarien namentlich E. Weiss, Williamson, Renault, Stur, Schenk, H. B. Geinitz, Schimper und Feistmantel betheiligt.



Fig. 8. *Equisetum*. Ideale Ansicht eines Stücks der nur aus fertilen Kreisen ohne Blattkreise bestehenden Achre im mittleren Längsschnitt. In dem oberen Kreise sind die Sporangien noch an dem scheibenförmigen Receptaculum befestigt dargestellt. Kopie nach Weiss.

Zunächst unterscheiden sich die Fructificationen der carbonischen Calamarien von denjenigen der Equiseten oder ächten Schachtelhalme durch den Umstand, dass die Ähren durch sterile Deckblattkreise deutlich quergegliedert sind, während sie bei *Equisetum* nur aus fertilen Kreisen bestehen, welche höchsteus durch einzelne Scheiden unterbrochen werden. Demnächst ist nach Weiss für alle Calamarien-Fruchtstände ein gemeinsames Hauptmerkmal, dass die Sporangien von besonderen, wenn gleich verschieden gestalteten Theilen getragen werden und sich auf deren äusserer oder unterer Seite befinden.

Nach Weiss lassen sich folgende Hauptformen von Fructificationen unterscheiden:

1. Stachannularia (*Bruckmannia*, pars).

Gattungscharakter: Lang walzenförmige an der Gliederung des Stammes quirlförmig gestellte, kurz gestielte und in kurze Glieder zerfallende ährenförmige Fruchtstände, deren Deckblättchen getrennt sind und deren fertile Blattkreise, zwischen die sterilen gestellt, aus Säulchen als Trägern von wahrscheinlich zwei Sporangien bestehen. Zuweilen bildet sich die obere Hälfte des Sporangial-Blattes zu resendornförmigen Trägern um, an denen nur ein freies Sporangium sich entwickelt. Die Ahrenachse ist hohl.

Bemerkungen: Die hierher gerechneten Fruchtstände werden allgemein als zu *Annularia* gehörend betrachtet. Bisher gründet sich diese Zugehörigkeit freilich nur auf

das häufige Zusammenvorkommen mit Zweigen von *Annularia*. Weiss hat zwar eine solche Ähre in unmittelbarer Verbindung mit einem Stengel beobachtet, aber dieser ist blattlos und mehr als zollbreit und gleicht durchaus nicht den gewöhnlichen beblätterten dünnen Stengeln von *Annularia*. Dennoch ist Weiss geneigt, ihn als zu *Annularia* gehörend, zu betrachten.

Von früheren Autoren sind die hierher gehörenden Fruchtstände zum Theil unter der Gattungsbenennung *Bruckmannia* beschrieben worden. Da Graf Sternberg aber auch Fremdartiges und namentlich sterile Asterophylliten-Reste dazu gestellt hatte, so zieht Weiss vor, diese Benennung ganz fallen zu lassen.

Als Arten werden von Weiss aufgeführt:

1. **Stachannularia tuberculata** Weiss a. a. O. p. 17, t. 1, f. 2—4; t. 2, f. 1—3 und 5 (links); t. 3, f. 3—10 und 12. (*Bruckmannia tuberculata* Sternberg.)

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Ilmenau, Zwickau, Studnieves bei Schlan in Böhmen u. s. w.



Fig. 9. *Stachannularia tuberculata* Weiss aus dem Steinkohlengebirge von Ilmenau. Ideale Ansicht eines Stückes der Aehre im senkrechten mittleren Durchschnitt. Die vordere Seite der Bracteen ist abgetrennt. In der Mitte sind nur die Sporangienträger ohne die Sporangien selbst dargestellt. Unten die Sporangienträger der vorderen Seite mit den Sporangien. Kopie nach E. Weiss.

2. **St. calathifera** Weiss a. a. O. p. 27, t. 3, f. 11.

Der vorigen ähnlich, aber mit weniger zahlreichen Deckblättchen; die letzteren auch breiter und mit einem kräftigen Kiel als Mittelrippe versehen. Die Sporangien sind unter der Spitze des Achsengliedes angeheftet.

Vorkommen: Im Kohlengebirge der Grube Reden bei Saarbrücken.

3. **St. sarana** Weiss a. a. O. p. 27, t. 3, f. 11.

Mit schlanker Ähre, die Achsenglieder viel länger als breit, gerippt. Die Deckblätter verlängert, länger als ein Glied, gering an Zahl.

Vorkommen: Im Kohlengebirge der Grube Gerhard bei Saarbrücken.

4. **St. (?) thuringiaca** Weiss a. a. O. p. 30, t. 2, f. 4 u. 5 rechts.

Mit verlängerter kurz gestielter Ähre und zahlreichen lineal-lanzettlichen zugespitzten Deckblättchen, welche zwei bis dreimal so lang als ein Glied, und noch darüber sind. Die Träger der Sporangien wurden nicht beobachtet und desshalb ist die Zugehörigkeit zder Gattung nicht ganz sicher.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Manebach mit *St. tuberculata* zusammen.

2. Calamostachys Schimper 1869.

(*Volkmannia* Sternberg ex parte.)

Gattungscharakter: Die Ähren kürzer als bei *Stachannularia* und rispenförmig gestellt. Die Bracteen wohl meistens getrennt und zwischen ihnen die fertilen Kreise, welche meistens aus 6 säulenförmigen Trägern mit je 4 Sporangien bestehen. Die Spo-

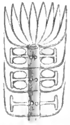


Fig. 10. *Calamostachys*. Ideale Ansicht eines Stücks der Aehre im Längsschnitt. Kopie nach Weiss.

rangien einer scheibenförmigen Erweiterung (Schildchen, receptaculum) des Trägers angefügt. Die Ährenachse solid.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Schimper aufgestellt und sollte nach ihm die ährenförmigen Fruchtstände von Calamiten begreifen, indem er zugleich von der Ansicht ausging, dass die Asterophylliten allgemein als Zweige und zugleich eine Anzahl der sogenannten Volkmannien als Fruchtstände zu den Calamiten gehören. Weiss hält die Zugehörigkeit dieser Fruchtstände zu den Calamiten für erwiesen und fasst den Gattungsbegriff enger. Er theilt die Arten in zwei Sectionen. Die erste begreift solche, bei welchen man säulenförmige Sporangienträger kennt. Sie wird als *Eucalamostachys* bezeichnet. Die zweite diejenigen, bei welchen man die Sporangienträger nicht hat nachweisen können, welche aber sonst mit jener übereinstimmen. Sie wird *Paracalamostachys* genannt.

A. Section Eucalamostachys.

1. Calamostachys Ludwigi Carruthers On the structure of the fruit of Calamites. Seemann's Journ. of Botany Vol. V, 1867, p. 349; Weiss l. c. p. 38; *Calamostachys typica* Schimper Traité Pal. vég. p. 328, t. 23.

Mit schlanker kurz gestielter Ähre, deren anfänglich senkrecht abstehende Deckblättchen dann plötzlich aufrecht gebogen sind. Die Sporangienträger sind säulenförmig, sehr dünn und tragen an der schildförmig erweiterten Spitze vier umgekehrt eiförmige bis ellipsoidische Sporangien, je 6 in einen Kreis gestellt.

Die Art wurde von Carruthers für einen Fruchtstand aufgestellt, welchen Ludwig (a. a. O. p. 11, t. 2) aus dem Spatheisensteine von Hattingen beschrieben hatte. Schimper nannte sie unter Vereinigung mit Resten aus Böhmen *Calamostachys typica*.

Vorkommen: Im Spatheisenstein mit vollständiger Erhaltung der inneren Struktur versteinert im Steinkohlen-Gebirge von Hattingen an der Ruhr.

2. C. mira Weiss l. c. p. 43, t. 4, f. 1, t. 3, f. 1.

Die Achsenglieder der Ähre fast zweimal länger, als breit. Die Bracteen erst abstehend, dann in Bogen aufwärts gewendet kurz, die Basis des folgenden Gliedes ziemlich erreichend mit einem rückwärts gewendeten die Sporangien schützenden Anhängsel.

Diese Art wurde schon vor Weiss von Geinitz (Steinkohlenform. in Sachsen t. 18, f. 9) abgebildet und zu *Annularia longifolia* gezogen.

Vorkommen: Im Thonstein des Steinkohlen-Gebirges des Planen'schen Grundes bei Dresden.

3. C. superba Weiss l. c. p. 46, t. 4, f. 2.

Die Bracteen zuerst steil abstehend, dann aufwärts gerichtet, verlängert, die Basis des drittnächsten Wirtels erreichend oder noch überragend.

Durch die Verlängerung der Deckblätter von der vorigen Art bestimmt unterschieden.

Vorkommen: Mit der vorhergehenden Art zusammen.

4. C. germanica Weiss l. c. p. 47, t. 16, f. 3, 4.

Die Deckblättchen zahlreich, schmal, lineal-lanzettlich, zugespitzt, anfangs zurückgekrümmt, dann aufrecht abstehend, über zweimal so lang als ein Internodium.

Vorkommen: In den unteren Schichten des Saarbrücker Kohlengebirges bei Sulzbach.

B. Paracalamostachys.

5. C. **longifolia** Weiss l. c. p. 50, t. 10, f. 1.

Die Ähren lang und schmal cylindrisch, bis 4 Centimeter lang, schlank. Die Deckblättchen zahlreich, sehr schmal, zuerst horizontal abstehend, dann aufgerichtet, die Basis der nächsten Bracteen kaum überragend. Die Ähren liegen häufig mit den beblätterten Zweigen von *Asterophyllites longifolius* zusammen und es ist nach Weiss nicht wohl daran zu zweifeln, dass sie zu dieser Art gehören.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Eschweiler. Wahrscheinlich dieselbe Art auch in Sachsen, Böhmen und bei Saarbrücken.

6. C. **rigida** Weiss l. c. p. 54, t. 12, f. 4.

Der Fruchtstand rispenförmig; Ähren zu 4 an den Gliederungen, sitzend, senkrecht abstehend. Die Bracteen sehr schmal und klein, nach vorn gebogen.

Die Ähren wurden mit beblätterten Zweigen von *Asterophyllites rigidus* zusammen gefunden und gehören wohl sicher zu denselben.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Neudorf unweit Saarbrücken. Auch bei Zwickau in Sachsen.

7. C. **polystachya** Weiss a. a. O. p. 57, t. 16, f. 1, 2 (*Volkmannia polystachya* Sternberg Vers. Flora der Vorw. Bd. I, p. 43, t. 51, f. 1a. Bd. II, p. 52).

Gegliedert rispenförmiger Fruchtstand. Die Ähren (zu 4?) wirtelförmig an den Gliederungen, kurz gestielt, anfrecht abstehend, stumpf endigend. Die Bracteen gedrängt klein. Die Sporangien rund, nicht deutlich.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Eckersdorf bei Neurode in der Grafschaft Glatz.

8. C. **paniculata** Weiss p. 59, t. 13, f. 1.

Die Ähren zu 4 quirlständig an den Gliederungen, von kurzen Blättern umgeben, kurz gestielt, aufrecht abstehend, schlank und schmal, kurz, am Ende zugespitzt. Die Endähre einzeln und kleiner. Die Deckblättchen sehr schmal, 10—12 im Quirl, pfriemenförmig, so lang wie zwei Glieder.

Diese Ähren stehen an beblätterten Zweigen mit linearischen Blättern wie bei *Asterophyllites*.

Vorkommen: Im Kohlengebirge der Fuchsgrube bei Waldenburg.

Macrostachya Schimper 1869.

Gattungscharakter: Grosse endständig an den Zweigen stehende Ähren, deren Deckblätter glockenförmig zusammenneigen, scheinbar scheidenförmig in den Nähten verwachsen, jedoch in Wirklichkeit (wenigstens bei den älteren Exemplaren) getrennt sind. Nur säulenförmige Träger, wie bei *Calamostachys* gestellt, aber in grösserer Zahl nachgewiesen.

Bemerkungen: Die Stämme und Zweige, welche zu diesen Ähren gehören, sind nicht sicher bekannt. Nach Geinitz und Schimper gehören zu ihnen gewisse Calamitenähnliche Stämme, welche sich durch ihre grossen wirtelförmig gestellten Astnarben und durch kleinere vom Ansatze von Blättern herrührende Narbenketten, sowie durch undeutlichere Längsrippung von den gewöhnlichen Calamiten unterscheiden und zum Theil unter der Gattungsbenennung *Cyclocladia* aufgeführt werden. Auch gewisse mit dem Gattungs-

namen *Calamitina* bezeichnete Stämme, welche eine Section der Calamiten bilden, sind mit diesen Fruchtständen in Verbindung gebracht. Nach STUR wurden Ähren einer als *Macrostachya gracilis* bezeichneten Art an Zweigen beobachtet, welche auf Stämmen mit gabelförmig getheilten Blättern stehen.

1. Macrostachya infundibuliformis.

1828 *Equisetum infundibuliforme* BRONGNIART hist. vég. foss. I, p. 119, t. 12, f. 14—15 (nicht 16).

1833 *Equisetites infundibuliformis* STERNBERG Vers. Flora Vorw. II, p. 44 (non *Equis. infundib.* bei GUTBIER und GEINITZ!).

Die Ähre gewöhnlich bis 16 cm. lang und gegen 2,5 cm. breit, kurz gegliedert; die Bracteen sind getrennt, nur scheinbar gegliedert, auf dem Rücken mit stumpfer Kante.

Huttonia carinata ANDRÄ in GERMAR: Verst. von Wettin und Löbejün, p. 90, t. 32, f. 1, 2 begreift Ähren aus dem Kohlengebirge von Wettin, welche der ächten *Macrostachya infundibuliformis* von Saarbrücken nach WEISS sehr nahe stehen, sich aber doch durch den kielartigen d. i. scharf abgesonderten und linienförmig vorspringenden Mittelnerv der Deckblätter unterscheiden.

Vorkommen: In den unteren Saarbrücker Schichten bei Dudweiler.

2. M. caudata WEISS l. c. p. 77, t. 13, f. 2.

Die Deckblätter sehr lang, linien- bis länglich-lanzettförmig allmählig zugespitzt, achtmal länger als ein Internodium.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Hermsdorf in Niederschlesien.

Huttonia STERNBERG 1837.

Gattungscharakter: Grosse, seitlich an den Gliederungen des Stengels stehende gestielte Ähren, deren Deckblätter ganz wie bei *Macrostachya* sich verhalten, aber unter denselben je ein scheibenförmiger Körper als fertiler Blattkreis wie bei *Cingularia*, nur unvollständiger bekannt." WEISS.

Bemerkungen: Nur die Gestalt der Fruchtträger und deren Stellung unterscheiden die Gattung wesentlich von *Macrostachya*. Die allgemeine Form der Ähren ist bei beiden Gattungen so gross, dass es bei unvollkommener Erhaltung der Ähren kaum möglich sein wird, sie zu unterscheiden.

Die einzige Art ist:

Huttonia spicata STERNBERG in: Verhandl. Ges. vaterl. Mus. Böhmen 1837, p. 69, t. 1. f. 1—4; SCHIMPER Traité pal. vég. I, p. 332, t. 17, f. 10; WEISS l. c. p. 82—87, t. 13, f. 3, 4; t. 14, f. 1—4.

Stamm und Zweige der Pflanze, zu welcher diese Ähren gehören, sind noch nicht bekannt.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Wranowitz und Swina bei Radnitz in Böhmen. Auch bei Eckersdorf in Schlesien.

Cingularia WEISS 1870.

Gattungscharakter: Grosse Ähren, deren Gliederungen je zwei Blattkreise tragen, von denen der obere eine sterile flach ausgebreitete in viele Zähne auslaufende Scheide bildet, der untere eine fertile ebenso flache, zweimal zweispaltig eingeschnittene

Scheibe, deren Abschnitte je zwei grosse rundlich viereckige Sporangien auf der Unterseite tragen, darstellt. Der Stamm ist gegliedert, schwach gefurcht und fein gestreift oder glatt. Die Blätter quirlständig, einfach mit Mittelrippe.

Bemerkungen: BINNEY's Gattung *Bowmannites* verhält sich äusserlich ähnlich, soll aber einfache Blattkreise mit fünf Sporangien auf jeder Bractee besitzen.

Die einzige Art ist:

Cingularia typica WEISS Flora der jüngeren Steinkohlenform. und des Rothlieg. p. 137, t. 4, f. 4, 4a (1870); SCHIMPER Traité de pal. vég. III. p. 461, t. 14, f. 4, t. 109, f. 1—4, 7 (1874); WEISS Steinkohlen-Calamarien p. 88—102, t. 6, f. 4—6, t. 7, t. 8, t. 9, f. 2, t. 9 (1876).

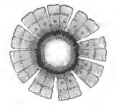


Fig. 11. *Cingularia typica* WEISS var. *major* aus dem Steinkohlen-Gebirge von Saarbrücken. Ein einzelner restaurirter Fruchtträgerwirtel. Kopie nach SCHIMPER.

WEISS unterscheidet zwei Formen der Art nämlich:

a. *minor*, meist kleiner mit nur 10 fast bis zur Mitte gehenden Haupteinschnitten der Trägerscheibe.

b. *major*, grösser mit 12 Haupteinschnitten und 24 Lappen der Trägerscheibe. Die Lappen und die Abschnitte schmaler.

Vorkommen: In den unteren und mittleren Schichten des Saarbrücker Kohlengebirges.

Palaeostachya WEISS 1876.

Gattungscharakter: Ähren vom Typus der *Calamostachys* oder *Macrostachya*, bei denen die Träger mit Sporangien aus den oberen Deckblattwinkeln hervorbrechen, manchmal ein Minimum höher gestellt, als letztere. Die Stengel und blatttragenden Zweige wie bei *Asterophyllites*.

Bemerkungen: Die Gattung ist von WEISS für zwei Arten gegründet, welche sich äusserlich ziemlich verschieden verhalten, aber in der Stellung der Fruchtträger übereinstimmen.

1. **Palaeostachya Schimperiana** WEISS l. c. p. 505, t. 5 (1876) (*Macrostachya Schimperiana* WEISS Foss. Flora der jüngsten Steinkohlengeb. p. 122, t. 18, f. 31).

Mit lineal-lanzettlichen, nach der Spitze zu schnell verschmälerten, glockenförmig gebogenen, bis zum Grunde des dritten höheren Quirls reichenden, sehr zahlreichen und dichten Deckblättchen und geraden, stielartig aus den Winkeln der Deckblätter schief aufwärts gerichteten Sporangiophoren.

Vorkommen: Im Kohlengebirge der Grube Gerhard bei Saarbrücken.

2. **P. elongata** WEISS l. c. p. 108, t. 15 (*Volkmannia elongata* PRESL in: Verh. vaterl. Mus. Böhmen's 1838, p. 27, t. 1).

Die schmal lanzettförmigen Deckblätter kaum länger als das folgende Glied. Die säulenförmigen Sporangienträger mit je zwei ellipsoidischen oder eiförmigen Sporangien.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Swina bei Radnitz in Böhmen.

Volkmannia STERNBERG.

Gattungscharakter: Ähren vom Typus der *Calamostachys*, aber die Sporangien ohne Träger, direkt in den Blattwinkeln sitzend, jedoch die Insertions-Stelle nicht genauer bekannt.



Fig. 12. *Volkmannia* sp. Vergrösserte ideale Ansicht eines Stücks der Achre im mittleren Längsschnitt. Unten sind die in den Blattachseln stehenden Sporangien vollständig gezeichnet, in den beiden oberen Blattkreisen nur im Längsdurchschnitt. Kopie nach Weiss.

Bemerkungen: Die Ähren sind meist klein und cylindrisch. Die Abwesenheit von Sporangien-Trägern ist vielleicht nur scheinbar und durch die unvollkommene Erhaltung bedingt. Fehlen sie wirklich, so muss *Volkmannia* von allen anderen Calamarien-Gattungen getrennt werden und ist dann vielleicht näher mit *Sphenophyllum* verwandt. Englische Forscher haben die Benennung *Volkmannia* auf die hier als *Calamostachys* bezeichneten Fruchtstände angewendet.

Die Ähren von *Volkmannia* sind bisher nur getrennt ohne Verbindung mit beblätterten Zweigen gefunden worden. Weiss führt als Beispiel auf:

Volkmannia tenera l. c. p. 113, t. 12, f. 1C, f. 2.

Kleine schlanke stumpfe Ähren mit sehr schmalen Deckblättern, deren Länge derjenigen von drei Gliedern gleich kommt, und ellipsoidischen Sporangien.

Vorkommen im Kohlengebirge von Hermsdorf bei Waldenburg.

Eine wesentlich abweichende Ansicht hat D. Stur (vergl. Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten p. 36—48) von den bisher bekannt gewordenen Fruchtständen der Calamarien, welche in dem Vorstehenden nach der Darstellung von E. Weiss aufgeführt worden sind. Zunächst glaubt er, dass sämmtliche von Weiss beschriebene Fruchtstände zu den Calamiten gehören. Die meisten Gattungen begrenzt er ferner in anderer Weise und giebt die nachstehende durchaus verschiedene Anordnung derselben:

I. *Cingularia* Weiss:
Cingularia typica Weiss.

II. *Bruckmannia* Renault:
a. an dicken Calamiten-Stämmen haftende Ähren:
Macrostachya Solmsi Weiss,
Stachannularia tuberculata St. sp.,
" *calathifera* Weiss,
" *sarana* Weiss,
" *thuringiaca* Weiss.
b. an asterophyllitartigen Stämmchen appendiculäre Ähren:
Calamostachys (Eucalamostachys) Ludwigi Carr. sp.,
" *mira* Weiss,
" *superba* Weiss,
" *germanica* Weiss.

III. *Volkmannia* Renault:
Macrostachya infundibuliformis Bgt. sp.,
Äste hierzu: *Macrostachya caudata* Weiss,
Asterophyllites capillaceus Weiss,
Huttonia spicata St. (= *Volkmannia distachya* St.),
Palaeostachys Schimperiana Weiss,
" *elongata* Presl (*Volkm. distachya* St.).

IV. *Bruckmannia* oder *Volkmannia?* Organisation unbekannt:

Calamostachys (Paracalamostachys) longifolia Weiss,
" " *rigida* Weiss,
" " sp. Weiss,
" " *polystachya* St. sp.,
" " *paniculata* Weiss,
Volkmannia tenera Weiss.

Bei so tief gehender Meinungsverschiedenheit der mit dem schwierigen Gegenstande vorzugsweise vertrauten Beobachter wird man mit Wahrscheinlichkeit annehmen dürfen, dass noch längere Zeit nöthig sein wird, um eine vollständige Klarheit über den Bau der älteren Calamarien-Fruchtstände zu gewinnen.

Wurzeln von Calamarien.

Pinnularia Lindley et Hutton 1833.

Diese Gattung wurde für unvollkommen erhaltene, flach zusammengedrückte, wurzelähnliche Körper aufgestellt, bei welchen von einer mittleren Achse in regelmässigen Abständen fadenförmig oder haarförmig dünne Anhänge ausgehen, die sich weiterhin fiederförmig theilen. An den Stellen, wo zwei solche gegenüberstehende Anhänge von der Achse ausgehen, ist die letztere etwas verdickt. Die englischen Autoren vermuthen, dass es die untergetauchten Stengeltheile von *Annularia* und *Asterophyllites* sind. Sie führen als einzige Art auf:

P. capillacea Lindley et Hutton Foss. Fl. Vol. II, t. 111.

Vorkommen: In der Kohlengrube von Leebotwood.

Auch in Deutschland und Frankreich haben sich dergleichen Körper im Kohlengebirge gefunden. Ob sie der Art nach mit der englischen identisch sind, ist bei der Unbestimmtheit der Merkmale der englischen Art schwer zu unterscheiden. Geinitz Verst. Steinkf. Sachsen p. 10, t. 18, f. 4 beschreibt dergleichen von Oberhohndorf in Sachsen und meint, dass sie vielleicht zu *Asterophyllites grandis* als Wurzeln gehören. Nach Grand'Eury l. c. p. 46, t. 6 erfüllen solche Körper gewisse Schichten des Kohlengebirges von Saint-Étienne. Sie befinden



Fig. 13.
Ansicht eines Stücks Schieferthons vom Piesberge bei Osnabrück, welches in vielfach wiederholten Lagen mit *Pinnularia* erfüllt ist. Von einem Hauptstamme gehen Nebenäste aus, welche ihrerseits die haarförmig dünnen Würzelchen tragen. Die letzteren, sowie auch die Nebenäste und der Hauptstamm sind flach zusammengedrückt. Durch gelbbraune Färbung und schimmernden Glanz heben sie sich auf dem schwarzen Schieferthon ab. Das rechts liegende Stück der unteren Hälfte gehört einer höher liegenden Lage des Schieferthons an. Originalzeichnung nach einem Exemplare des Breslauer Museums.

sich dort noch an der Stelle ihres ursprünglichen Wachsthums. Von einer senkrechten Pfahlwurzel gehen nach allen Richtungen in gewissen Abständen kleine mehrfach gabelig und auch fiederig getheilte Würzelchen in fast horizontaler Richtung aus. GRAND'EURY hält sie für Wurzeln von *Annularia*. In Deutschland sind dergleichen nirgends häufiger als am Piesberge bei Osnabrück. Gewisse mehrere Zoll dicke Lagen des Schieferthons sind daselbst dicht mit diesen wurzelähnlichen Körpern erfüllt, welche, da sie zum Theil durch Eisenoxydhydrat gelb gefärbt sind, sich bestimmt erkennbar von der Gesteinsmasse abheben. Eine deutliche Gliederung des Stengels, wie sie die englischen Autoren angeben, ist nicht bemerkbar. Für die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Pflanzenform gewährt das Vorkommen am Piesberge kein sicheres Anhalten. Gegen die Zugehörigkeit zu *Annularia* scheint die zu bedeutende Stärke des oft 6 Millimeter breiten Stengels zu sprechen.

II. Filices. Farne.

Die Farne sind krautartige (Farnkräuter) oder baumartige (Baumfarne) perennirende Pflanzen von eigenthümlichem gemeinsamem Habitus. Gemeinsam ist namentlich allen Formen die nach innen gerichtete spirale Einrollung der unentwickelten Blätter (vernatio circinata). Die Blätter oder Wedel (frondes) sind meistens gestielt und gefiedert und mehrfach zerschnitten; sehr selten sitzend und einfach. Die Fiederung der Blätter ist einfach oder mehrfach wiederholt (frondes simplices, vel bi-, tri-pinnatifidae). Die Theilungen der Spindel (rhachis) und der Blattnerven sind continuirlich, ebenso wie die Theilungen der Blattfläche. Die Wedel der Farne sind daher, wie SCHIMPER bemerkt, nicht als zusammengesetzte Blätter, wie sie bei den Leguminosen und anderen Phanerogamen vorkommen, sondern als lappig zertheilte einfache Blätter gleich denjenigen der Umbelliferen zu betrachten.

Die Blätter tragen auf ihrer Unterseite die Früchte, welche sich auf Kosten des Blatt-Parenchyms bilden, eine Eigenthümlichkeit der Fructification, welche die Farne mit keiner anderen Pflanzenfamilie gemein haben. Die Früchte sind aufspringende kapselartige kleine Sporangien von kugeliger oder eiförmiger Gestalt, welche meistens in grösserer Zahl beisammenstehend, die Fruchthäufchen (sori) bilden, welche bei jeder Gattung eine bestimmte Form haben. Häufig sind die Fruchthäufchen noch mit einem häutigen Schleier (indusium) bedeckt, welcher entweder aus einer besonderen Membran oder aus dem eingeschlagenen Blattrande besteht. Das Öffnen der Sporangien geschieht durch Zerreissen der äusseren Hülle nach einer ringförmigen Zone, dem Ringe (annulus), deren dickwandige Zellen sich durch Austrocknen zusammenziehen. Die sehr zahlreichen Sporen sind gewöhnlich von tetraëdrischer Form.

Die baumartigen Farne, welche eine Höhe von 15 Meter erreichen, gleichen im allgemeinen Wuchse den Palmen. Der stets einfache, ungetheilte cylindrische Stamm trägt wie bei diesen am oberen Ende eine Blattkrone. Die letztere ist bei der mehrfach wiederholten Fiedertheilung der Wedel sogar noch zierlicher als bei den Palmen. Der übrige Stamm ist mit grossen scharf begrenzten Feldern von regelmässiger rhombischer, hexagonaler oder länglich gerundeter Form — den Narben der abgefallenen Blätter bedeckt. Dieselben stehen in alternirenden Wirteln oder in Spiralen. Nur bei der fossilen Gattung *Megaphytum* stehen die Narben zweireihig. Auf der Oberfläche der Blattnarben zeichnen sich kleinere sehr regelmässig gestellte punktförmige Narben aus.

Es sind die Stellen, an denen die Gefässbündel des Stammes in die nun abgefallenen Blätter treten.

In den Zwischenräumen der Blattnarben bemerkt man auf der Oberfläche des Stammes kleine unregelmässig vertheilte Quernarben. Dieselben rühren von schuppigen oder haarförmigen kleinen Anhängen (rumenta seu paleae) her, welche zuweilen eine dichte Bekleidung des Stammes bilden, die sich zuweilen selbst auf die Blattstiele und die Spindel nebst ihren Verzweigungen erstreckt.

Bei den meisten Arten der Baumfarne entspringen am unteren Theile des Stammes zahlreiche abwärts gewendete zum Theil verzweigte fadenförmige Luftwurzeln, welche in ihrer dichten Zusammenhäufung und Verschlingung eine dicke filzartige Umhüllung von konischer Form um den unteren Theil des Stammes bilden.

Im Inneren besteht der Stamm der Baumfarne aus einem röhrenförmigen Holzcylinder, und einer aus Parenchym-Zellen gebildeten, im Alter einschrumpfenden und fast ganz verschwindenden centralen Achse, welche sich als Markcylinder betrachten lässt. Der Holzcylinder setzt sich aus einzelnen Lamellen von Gefässbündeln zusammen, welche an ihren Rändern durch anastomosirende Gefässe zusammenhängen und so einen von vielen Öffnungen durchbrochenen Cylinder darstellen. Durch die Öffnungen treten die aus der centralen Achse entspringenden faserigen Gefässbündel in die Blattstiele. Auf dem Querschnitte erscheinen diese den Holzring bildenden Gefässbündel als schmale im Kreise stehende, halbmondförmig gekrümmte Bänder mit nach aussen gekehrter Öffnung. Der Aussen- und Innenrand dieser Bänder ist von dunkelerer Farbe und besteht aus einem Gewebe von sehr verlängerten dickwandigen Prosenchym-Zellen und grossen Treppengefässen. Jahresringe fehlen dem Holzcylinder durchaus. Er wächst wie der Stamm der Cryptogamen überhaupt nur durch Gipfelansatz.

Die geographische Verbreitung der Farne erstreckt sich in der Jetztwelt über alle Länder der Erde. Feuchtigkeit ist die Hauptbedingung ihrer üppigen Entwickelung nach Zahl der Individuen und Arten. In Europa sind desshalb gewisse Gegenden des südwestlichen Irland und einige Gebiete in Schottland vorzugsweise reich an Farnen. In keinem Lande nehmen die Farne einen so bedeutenden Antheil an der Zusammensetzung der ganzen Flora, als in dem durch die Feuchtigkeit seines Klimas bekannten Neu-Seeland. Andererseits ist kein Continent so arm an Farnen, als der im Allgemeinen durch Regenarmuth und Dürre ausgezeichnete von Afrika. Schimper schätzt die Zahl der jetzt lebenden Arten auf 3000. Von diesen sind die baumartigen Formen durchaus auf die tropischen und subtropischen Länder beschränkt.

Fossil kennt man die Farne in allen Formationen. Einer jeden sind besondere Gattungen eigenthümlich. Gegen 600 fossile Arten sind bereits bekannt. Jedenfalls wird diese Zahl durch Entdeckung neuer Arten noch bedeutend vermehrt werden. In den paläozoischen Gesteinen fällt die Hauptentwickelung der Farne in die Ablagerungen der Kohlenperiode, obgleich auch im Devon und im Perm ziemlich zahlreiche Arten nachgewiesen wurden. Aus den Schieferthonen des Kohlengebirges sind bereits mehrere hundert Arten beschrieben worden. Nach Hooker* beträgt die Zahl der aus den Kohlenfeldern Englands bekannten Arten 140, während nur 50 lebende Arten in England bekannt sind. Auch Stämme von Baumfarnen kommen im Kohlengebirge vor — ein Um-

* On the vegetation of the Carboniferous Period, as compared with that of the present day; in: Mem. of the geol. Surv. of Gr. Brit. Vol. II, Part II, 1848, S. 404.

stand, der mit Sicherheit auf ein wärmeres Klima während der Kohlenperiode schliessen lässt, als es gegenwärtig im mittleren Europa herrscht.

Die Classification der lebenden Farne beruht vorzugsweise auf den Merkmalen, welche die verschiedene Stellung und Form der Früchte darbietet. In jedem Falle hat man in diesen Merkmalen eine grössere Beständigkeit, als bei anderen gefunden. Durchaus befriedigend ist die darauf gegründete Eintheilung auch noch keineswegs, indem manche nach ihrem ganzen übrigen Habitus nahe verwandte Gattungen bei einer ausschliesslich auf die Fructification gegründeten Eintheilung weit von einander getrennt werden. Schimper, der ausgezeichnetste Kenner der Farne, erklärt, dass ein wirklich natürliches System der lebenden Farne aufzustellen, noch nicht gelungen ist.

Die Classification der fossilen Farne bietet noch ungleich grössere Schwierigkeiten. Zunächst ist schon die Erhaltung der fossilen Arten überhaupt eine sehr unvollständige. Gewöhnlich liegen nur mehr oder minder grosse Bruchstücke von Wedeln vor. Stets finden sich die Wedel, so gross auch oft ihre Häufigkeit sein mag, auffallender Weise getrennt von dem Stamme und hierdurch entsteht schon die Ungewissheit, ob sie zu kraut- oder baumartigen Farnen gehören. Die Stämme von Baumfarnen, welche man aus dem Kohlengebirge kennt, wurden niemals im Zusammenhang mit den Wedeln beobachtet.

Eine weitere Schwierigkeit liegt in dem Umstande, dass fast immer nur die obere Fläche der Blätter sichtbar ist. Bei dem Spalten der Schiefer kommt immer nur diese zum Vorschein, weil die untere Fläche vermöge ihrer Concavität und ihrer Rauhigkeit fester mit dem Gestein verbunden ist. Da nun die Fruchthäufchen auf der Unterseite der Blätter befestigt sind, so sind sie nur ausnahmsweise in seltenen Fällen zu beobachten. Nur bei wenigen Gattungen des Kohlengebirges und auch dann immer nur bei einzelnen Arten sind sie bisher bei den fossilen Arten bekannt geworden. Schimper meint, dass bei den meisten Farnkrautwedeln des Kohlengebirges die Fruchthäufchen in der That ganz fehlen und vermuthet desshalb, dass jene Wedel vorzugsweise zu Baumfarnen gehören, weil bei den letzteren und namentlich bei neuseeländischen Arten, häufig Wedel ohne Früchte gefunden werden. Aber selbst wo man die Fruchthäufchen beobachtete, ist doch immer nur die allgemeine Form und die Stellung der Fruchthäufchen zu erkennen. Die genauere Form der Sporangien und das Verhalten des Schleiers (indusium), welche bei den lebenden Formen für die Unterscheidung der Gattungen in Betracht kommen, wird sich in den seltensten Fällen bestimmen lassen.

Man ist daher genöthigt gewesen, für die Feststellung der Gattungen der fossilen Farne eine andere Kategorie von Merkmalen zu benützen und hat als solche allein den Verlauf der Gefässbündel in den Blattflächen der sogenannten Blattnerven und die Form der Blätter geeignet gefunden. Natürlich ist dies nur ein vorläufiges Auskunftsmittel. Das Streben wird darauf gerichtet sein müssen, allmählich von allen Gattungen auch die Früchte kennen zu lernen.

E. Weiss glaubt am sichersten zu gehen, wenn er bei solchen Gattungen, von denen nur einzelne Arten bisher fruchttragend bekannt geworden sind, für diese letzteren neue Gattungen errichtet, dagegen alle sterilen Arten in den betreffenden Gattungen vorläufig belässt.

Die Sphenopteriden, die Pecopteriden und die Neuropteriden sind die drei Familien, unter welche sich die grosse Mehrzahl der paläozoischen Farne vertheilt. Neben diesen kommen nur etwa noch die Taeniopteriden in Betracht, obgleich die Hauptentwickelung dieser Familie in jüngere Formationen fällt.

Sphenopteriden.

Krautartige Farne mit einfachem oder getheiltem, einmal oder zwei- und dreifach gefiederten Wedel; die Fiederblättchen keilförmig oder lappig; die Lappen gezähnt oder selbst wieder gelappt; der Hauptnerv dünn, gegen das Ende gewöhnlich getheilt. Die Secundär-Nerven divergirend und bis zu den Einschnitten der Zähne oder Lappen verlaufend; die Nerven dritter Ordnung entweder undeutlich oder nur aus den unteren Secundär-Nerven entspringend.

Diese Ordnung entspricht Brongniart's Gattung *Sphenopteris*. Blattform und Nervenvertheilung sind von der Art, wie sie bei vielen lebenden Gattungen, namentlich *Gymnogramma, Asplenium, Cheilanthes, Adiantum, Dicksonia, Davallia, Trichomanes, Hymenophyllum* u. s. w. sich finden. Die Ermittelung der wirklichen Verwandtschaft der fossilen Formen mit diesen lebenden Geschlechtern wird aber durch den Umstand verhindert, dass die Früchte nur bei einer geringen Zahl von Arten bekannt sind. Wo das letztere der Fall, ergiebt sich sogar in den meisten Fällen eine gänzliche Verschiedenheit von den in der Blattform ähnlichen lebenden Geschlechtern. Göppert hatte früher die Gattung in mehrere zerspalten, kehrte aber später zu der ursprünglich von Brongniart gegebenen Begrenzung zurück, nur mit der Ausnahme, dass er einige wenige Arten zu *Hymenophyllites* und *Trichomanites* bringt. Nach Schimper gehören die von Brongniart in derselben Gattung vereinigten Arten nicht blos verschiedenen Gattungen an, sondern sind sogar in verschiedene Familien zu vertheilen. Gleichzeitig wird freilich von ihm zugegeben, dass so lange nicht der Fruchtstand von einer grösseren Anzahl von Arten bekannt ist, diese Familien und Gattungen nur eine ganz provisorische Bedeutung haben. Er vertheilt die Arten der Brongniart'schen Gattung in zwei Familien und jede derselben wieder in mehrere Gattungen. Die erste Familie der *Sphenopolypodiaceae* begreift die Formen, welche am meisten an die lebenden Polypodiaceen erinnern und namentlich an die Gattungen *Gymnogramma, Notochlaena, Cheilanthes, Davallia* und *Dicksonia*. Der Ähnlichkeit mit jeder dieser lebenden Gattungen entsprechend, werden die Gattungen: *Sphenopteris-Gymnogrammides, Sphenopteris-Notochlaenides, Sphenopteris-Cheilanthides, Sphenopteris-Davallioides, Sphenopteris-Dicksonioides, Sphenopteris-Aneimioides* und *Sphenopteris-Aspidides* gebildet. Die zweite Familie der *Sphenohymenophylleae* begreift die Gattungen *Sphenopteris-Hymenophyllides, Sphenopteris-Trichomanides, Eremopteris, Coniopteris* und *Steffensia*.

E. Weiss (Foss. Fl. im Saar-Rheingeb. l, p. 46) sucht die Schwierigkeit der Classification in anderer Weise zu beseitigen. Indem er die allgemein für die fossilen Farne von ihm aufgestellte Methode, die bisher nur steril bekannten Arten in den alten Gattungen zu belassen, für die mit Früchten beobachteten dagegen eigene neue Gattungen zu errichten, auch hier befolgt, lässt er die Mehrzahl der Arten in Brongniart's alter Gattung *Sphenopteris* und errichtet die neue Gattung *Hymenophyllea* für gewisse Arten, bei welchen die Früchte bekannt geworden sind. In der Hauptgattung *Sphenopteris* unterscheidet er dann wieder drei Untergattungen, nämlich a. *Eusphenopteris*, welche die durch Form der Fiederblättchen und etwas strahlige Nervation an *Cyclopteris* sich anschliessenden Arten begreift; b. *Hymenopteris (Hymenophyllum* aut.) mit meist zartlaubigem Wedel, mit herablaufenden Fiederblättchen oder Fiederlappen und mit auslaufendem Mittelnerven aus lockeren schief aufsteigenden Seitennerven; c. *Trichomanites* Göpp. mit analoger Theilung der Nerven und des Laubes und zwar so, dass beide dicho-

tom oder gabelig oder zweispaltig gefiedert sind, die Nerven in jedem Zipfel einzeln und der Mittelnerv kaum angedeutet ist.

Stur (Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten p. 120 ff.) errichtete für gewisse Arten der Gattung *Sphenopteris* die Gattung *Diplothmema*. Allen Arten dieser neuen Gattung soll eine eigenthümliche Gestalt des Blattes gemeinsam sein. Das Blatt hat nämlich einen verhältnissmässig langen nackten Stiel, der sich an seinem oberen Ende in zwei Spindel-Arme spaltet, die unter einem grösseren oder geringeren Winkel von einander abstehend die monopodial differenzirten Abschnitte der in zwei Sectionen getheilten Blattspreite tragen.

Das Blatt von *Diplothmema* soll mit demjenigen der lebenden *Rhipidopteris peltata* Sw. vollständig übereinstimmen und da auch die Fructification beider Gattungen verwandt sein soll, so glaubt Stur annehmen zu dürfen, dass in *Diplothmema* ein alter Vorläufer von *Rhipidopteris* und damit der Acrostichaceen vorliege.

Er stellt folgenden Gattungscharakter auf:

„Caudex epigaeus, cylindricus, subtilior vel crassus trichomatorum cicraticulis obtectus vel longitudinaliter striatulus, ecarinatus vel obsolete aut et evidenter carinatus, ad carinas saepe alatas transverse rugosus; petioli in caudice spiraliter dispositi distantes articulati, superne canaliculati, inferne linea prominente notati, longitudinaliter striolati medio transverse rugosi vel laeves aut trichomatosi, nudi, apice in duos ramos sub angulo 30—175 graduum divergentes, strictos vel geniculatos, plus minus elongatos, furcati; folii lamina ambitu non raro formam semilunae dorso petiolatae referens, nude petiolata in duas sectiones plus minusve divergentes, katadrome auctas, inter se symmetrice 1—5 pinnatisectas l.—pinnatifidas secta; lamina sectionum in lacinulas lineares l. lanceolatas aut et cuneatas plus minus subrotundas, rarius in segmenta pinnatipartita l. pinnatilobata divisa; fructificatio folii fructiferi, paginam inferiorem sectionis mediae integrae, ambitu subrotundae (in folio fertili tantum evolutae?) occupans.“

Mehr als 40, theils neue, theils ältere bisher zu *Sphenopteris* gestellte Arten des Culm und des productiven Koblengebirges werden von Stur der neuen Gattung zugerechnet. *Sphenopteris disecta* Brongniart (*Hymenophyllites dissectus* Göppert), *Sph. geniculata* Germar, *Sph. distans* Sternberg, *Aspidites dicksonioides* und *Sphenopteris latifolia* Brongn. werden als Typen, an deren jeden sich mehrere verwandte Arten anschliessen, besonders dazu gerechnet.

Unter der Benennung *Calymmotheca* begründet Stur (a. a. O. p. 148 ff.) ferner eine neue Gattung, welche bei der Blattform von *Sphenopteris* ein in Klappen aufspringendes Indusium analog demjenigen der lebenden Gattung *Sphaeropteris* besitzen soll und nach dieser Eigenthümlichkeit zu der Familie der Cyatheen zu stellen sein würde. Die Gattungsdiagnose ist:

„Folii plerumque gigantei petiolus sympodialiter divisus; fructificatio probabiliter in apice et ambitu folii solummodo sita, indusiata; indusium coriaceum, primitus clausum, in valvulas circiter 4—6 simplices vel apice profunde fissas rumpens.“

Bei vier Arten wurde das in Klappen aufspringende Indusium direkt beobachtet. Von diesen gehören drei den Culm-Bildungen, eine der unteren Abtheilung des Steinkohlen-Gebirges (Stur's Ostrauer Schichten) bei Mährisch-Ostrau an. Ausserdem wer-

den als wahrscheinlich zu der neuen Gattung gehörend verschiedene andere bisher zu *Sphenopteris, Cheilanthites* und *Gleichenites* gerechnete Arten aufgezählt.

Thyrsopteris schistorum nennt STUR (Culm-Flora des mähr.-schles. Dachschiefers p. 19, t. 10, f. 1, 1a, 2b) eine Pflanze des mährisch-schlesischen Dachschiefers, welche man nach der Gestalt des unfruchtbaren Blattes jedenfalls für eine *Sphenopteris* halten müsste, welche nach dem fructificirenden Blatte aber angeblich völlig mit der lebenden Gattung *Thyrsopteris* übereinstimmt, die ebenfalls zu der Familie der *Cyatheae* gehört.

Sphenopteris BRONGNIART 1822.

Gattungscharakter: Der Wedel zwei- bis dreifach gefiedert, oder zwei- bis dreifach fiedertheilig. Die Fiederblättchen lappig, seltener fast ganzrandig, am Grunde keilförmig. Die unteren grösseren Lappen sind gezähnt oder handförmig gelappt. Die Blattnerven gefiedert, indem von einem ziemlich dentlichen Mittelnerven einfache oder gespaltene Nebennerven auslaufen, die sich in den einzelnen Lappen einmal oder mehrfach gabeln.

Bemerkungen: Diese Gattung ist das artenreichste und verbreitetste paläozoische Farngeschlecht. Mehr als 100 Arten sind aus den verschiedenen Steinkohlenmulden Europa's und Amerika's bereits bekannt. Ausserdem mehrere Arten aus dem Devon, Culm und Perm. Einige Arten gehören jüngeren Bildungen und namentlich jurassischen an.

1. Sphenopteris obtusiloba. **Taf. 51, Fig. 1a, 1b.**

Sphenopteris obtusiloba BRONGNIART Hist. vég. foss. p. 204, t. 53, f. 2.
Cheilanthites obtusilobus GÖPPERT Syst. fil. foss. p. 246.
Sphenopteris (Aneimioides) obtusiloba SCHIMPER Traité I, p. 399, t. 29, f. 1.

Wedel zwei- bis dreifach gefiedert mit winkelig hin- und hergebogener Spindel. Die Fieder alternirend gestellt und abstehend; die Fiederblättchen kurz, breit, dreieckig oval und zwei- bis fünflappig; die Lappen gerundet und ganzrandig.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Waldenburg und Neurode. BRONGNIART selbst kannte den Fundort des von ihm beschriebenen Exemplars nicht.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 1a ein Stück eines Wedels; Fig. 1b ein Fiederblättchen vergrössert. Kopien nach BRONGNIART.

2. Sph. lanceolata. **Taf. 51, Fig. 2a, 2b.**

Sphenopteris lanceolata GUTBIER Pfl. Zwickauer Schwarzkohlengeb. p. 34, t. 4, f. 4, t. 5, f. 12, 18, 19.

Die Lappen der oberen Fiederblättchen sind sehr schmal und fast linearisch. Diese Art gehört zu SCHIMPER's Untergattung *Sphenopteris-Davalloides.*

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Zwickau.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 2a ein Stück eines Wedels vergrössert. Fig. 2b ein Fliederblättchen vergrössert. Kopien nach GUTBIER.

3. Sph. furcata. **Taf. 51, Fig. 3.**

Sphenopteris furcata BRONGNIART hist. vég. foss. I, p. 181, t. 49, f. 4, 5.
Hymenophyllites furcatus GÖPPERT Foss. Farnkr. p. 259.
" " GEINITZ Verst. Steinkf. Sachsen, p. 17, t. 24, f. 8—13.
Sphenopteris-Hymenophyllides furcata SCHIMPER Traité I, p. 406.

Die Spindel des doppelt gefiederten Wedels ist winkelig gebogen; die Fliederblättchen unter rechtem Winkel abstehend, tief fiederlappig.

Vorkommen: Im Steinkehlen-Gebirge England's (Newcastle), Belgien's (Charleroi). Sachsen's (Zwickau) nnd Schlesiens.

Erklärnng der Abbildnng: Fig. 3 ein Stück eines Wedels. Varietät mit weniger deutlich getrennten Lappen der Fiederblättchen. Kopie nach GEINITZ.

4. Sph. divaricata. **Taf. 37, Fig. 6.**

Cheilanthites divaricatus GÖPPERT Foss. Farnkr. p. 238, t. 12, fig. 1, 2.
Sphenopteris divaricata STUR Culm-Flora p. 25, t. 6, f. 6, 7.

Die Wedel drei- bis vierfach fiedertheilig; die Fiederlappen schmal keilförmig.

STUR vereinigt *Cheilanthites microlobus* GÖPP. mit dieser Art.

Vorkommen: Im Culm (im Dachschiefer von Kiowitz, Bautsch und Mohradorf in Mähren) und im Steinkohlen-Gebirge (Waldenburg).

Erklärung der Abbildung: Fig. 6 ein nnvollständiger Wedel.

5. Sph. patentissima. **Taf. 37, Fig. 5.**

Hymenophyllites patentissimus C. VON ETTINGSHAUSEN Foss. Fl. Mähr.-Schles. Dachsch. p. 26. 27, f. 13, t. 7, f. 4.
Rhodea patentissima STUR Culm-Flora p. 36, t. 9, f. 1—9.
Sphenopteris-Hymenophyllides SCHIMPER Traité I, p. 407.

Der Wedel drei- bis fünffach fiederspaltig. Die Spindeln sind geflügelt und mit einer mittleren linienförmigen Leiste versehen. Die Fiederlappen sind liuearisch und stehen etwas bogenförmig gekrümmt weit von einander ab.

Vorkommen: Im Culm-Dachschiefer von Altendorf bei Bautsch in Mähren.

Erklärung der Abbildung: Fig. 5 ein Stück eines Wedels.

6. Sph. petiolata. **Taf. 34, Fig. 3.**

Sphenopteris petiolata GÖPPERT Flora des Übergangsgeb. p. 143, t. 44, f. 3.
" " UNGER in: Beitr. zur Paläontol. des Thüringer W. von RICHTER und UNGER p. 78, t. 6, f. 19, 20.

Diese Art erhält durch die Straffheit der fadenförmig dünnen oben etwas erweiterten und abgestutzten Lappen der Fiederblättchen einen eigenthümlichen Habitus. Der Species-Namen muss übrigens verändert werden, denn GÖPPERT's aus dem Posidonomyen-Schiefer von Herborn beschriebene nnd auch von den Gebrüdern SANDBERGER unter derselben Benennung aufgeführte Art ist, wie nach der Verschiedenheit des geologischen Alters der betreffenden Gesteine auch durchaus wahrscheinlich ist, von der durch UNGER von Saalfeld abgebildeten Art augenscheinlich verschieden. Namentlich sind die Fiederlappen viel breiter nnd mehr an der Spindel anliegend, als bei der Nassau'schen Art. Man kann die thüringische Art *Sph. Saalfeldensis* nennen.

Vorkommen: Im Oberdevon vergl. S. bei Saalfeld in Thüringen.

Erklärung der Abbildung: Fig. 3 ein nnvollständiger Wedel. Kopie nach UNGER.

7. Sph. marginata. **Taf. 33, Fig. 8.**

Sphenopteris marginata DAWSON in: Quart. Journ. geol. soc. XVIII, p. 321, t. 17, f. 32; Foss. Plants Devon. taf. 16, f. 184.

Der Wedel zweifach gefiedert; die ziemlich weit getrennt stehenden Fiederblättchen

sind länglich oval, in 3—5 abgerundete Lappen getheilt und mit breiter Basis an die Spindel befestigt.

Vorkommen: In den devonischen Schichten von St. John in Canada.

Erklärung der Abbildung: Fig. 8 ein Stück eines Wedels. Kopie nach Dawson.

Hymenophyllum Kaulfuss.

Gattungscharakter: „Sori in laciniis frondis terminales, compressi, sessiles. Indusium bifidum, laciniis ovatis, oblongis, obtusis. Receptaculum lineari-cylindricum, basi incrassatum, nudum, apico verrucosum. Rachibus alatis; pinnulis e singulo strata cellulorum efformatis.“ Schimper.

Bemerkungen: Nach Schimper soll die hierher gerechnete Art des Saarbrücker Kohlengebirges in jeder Beziehung die Merkmale der sonst nur lebende Arten begreifenden Gattung *Hymenophyllum* an sich tragen und soll namentlich mit der lebenden *Hymenophyllum pectinatum* grosse Ähnlichkeit besitzen. Darnach würde diese Art eine Ausnahme unter den paläozoischen Farnen bilden, da dieselben sonst wohl alle generisch von den lebenden Gattungen unterschieden sind. Vielleicht werden sich bei Beobachtung in vollständigerer Erhaltung doch noch solche generische Unterschiede von der lebenden Gattung herausstellen.

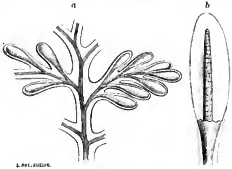


Fig. 14.
Fig. *a* ein Stück des Wedels vergrössert. Fig. *b* eine die Sori enthaltende Kapsel mit dem Receptaculum; stärker vergrössert. Kopien nach Schimper.

Die einzige fossile Art ist:

H. Weissii Schimper Traité I, p. 415, t. 28, f. 4—7.

„Fronde bipinnata, pinnis sat approximatis, illis secundi ordinis pinnatifidis; laciniis 2—4 jugis, omnibus soriferis; indusiis obovato-oblongis, margine integerrimis, rachibus secundariis late alatis. Schimper.“

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Saarbrücken.

Eremopteris Schimper 1869.

Etymol.: ἐρῆμος solitarius; weil mit keiner anderen Gattung der Vorwelt oder der Jetztzeit verwandt.

Gattungscharakter: „Frons superno dichotoma, pinnata, pinnis erecto-patentibus, irregulariter pinnatifidis, laciniis obovato-elongatis vel elongato-cuneatis, erecto-patentibus, inferioribus laciniatis, superioribus subintegris. ‚Nervatio Sphenopteridis vel Neuropteridis.‘ Schimper.

Bemerkungen: Schimper hat die Gattung für ein Farnkraut aus dem Kohlengebirge von Newcastle errichtet, welches Brongniart zwar unter der Benennung *Sphenopteris artemisiaefolia* beschrieben, in Betreff dessen er aber schon bemerkt hatte, dass es eigentlich mit keiner Gattung lebender Farne nähere Verwandtschaft habe und nur

etwa mit gewissen Arten von *Asplenium* und namentlich *A. erosum* sich vergleichen lasse. Da die Fruchtstellung unbekannt und die Gattung nur auf die eigenthümliche Form der Fiederblättchen gegründet ist, so ist ihre Begrenzung noch ungenügend.

Geologische Verbreitung: Drei Arten; zwei im Kohlengebirge, eine im Rothliegenden.

1. **E. artemisiaefolia** Schimper Traité I, p. 416, t. 30, f. 5 (*Sphenopteris artemisiaefolia* Brongn. hist. vég. foss. p. 176, t. 46, 47; *Gleichenites artemisiaefolia* Göpp. Syst. filic. foss. p. 184; *Sphenopteris crithmifolia* Lindley und Hutton Foss. Fl. I, t. 46).

Die Art variirt bedeutend in Betreff der Theilung der Fiederblättchen. *Sphenopteris crithmifolia* Lindley und Hutton stellt die Form mit schmal zerschlitzten Lappen der Fiederblättchen dar.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Newcastle.

2. **E. marginata** Andrews in: Palaeontol. of Ohio Vol. II, p. 422, t. 52, f. 1, 2 (1875).

Durch zugespitzte Lappen der Fiederblättchen von der vorigen Art unterschieden.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Rushville im Staate Ohio.

3. **E. Neesii** Schimper l. c. p. 417 (*Gleichenites Neesii* Syst. fil. foss. p. 183, t. 3, f. 1, 2.

Vorkommen: In schwarzen dem unteren Rothliegenden untergeordneten Stinkschiefern von Ottendorf bei Braunau in Böhmen.

Hymenophyllea E. Weiss 1869.

Gattungscharakter: „Rundliche Fruchthäufchen entwickeln sich am Ende der Nerven in den Spitzen der Fiederlappen. Nervation und Blättchen der Arten schliessen sich denen von *Hymenopteris* und *Trichomanites* an.“ Weiss.

Bemerkungen: Zu dieser Gattung werden *Hymenophyllites Humboldti* Göppert, *Trichomanites Beinerti* Göpp. und namentlich *Hymenophyllites alatus* Geinitz gestellt. Presl hat die beiden ersten dieser Arten zu der Gattung *Hymenophyllites* gebracht, dagegen für die ähnlichen nicht fructificirend bekannten Arten die Gattung *Rhodea* errichtet.



Fig. 15. stellt ein vergrössertes Fiederblättchen mit den Früchten am Ende der Secundär-Nerven dar. Kopie nach Geinitz.

Die typische Art ist:

H. subalata Weiss l. c. p. 57 (*Hymenophyllites alatus* Geinitz Verst. Steink. Sachsens p. 18, t. 24, f. 15).

„Wedel zweifach gefiedert; die Spindel erster Ordnung nicht, diejenige zweiter Ordnung etwas geflügelt. Fiedern und Fiederchen schief, wechselständig. Fiedern länglich lineal. Fiederchen oval am Grunde verschmälert, stumpf, die oberen mittelst der geflügelten Spindel zusammenhängend, die unteren mehr getrennt, jede eingeschnitten gelappt bis fast nur gekerbt; Lappen oft etwas gekerbt, oval. Mittelnerv deutlich, aber fein. Nerven schief, gefiedert locker, Seiten-Nerven wenig verzweigt, in die Zähne und Lappen verlaufend.“ (Weiss.)

Steffensia 1841.

Gattungscharakter: „Frons bi—tripinnata. Pinnulae pinnatifidae ovatae, nervis secundariis in singula lacinia pinnatis radiatim excurrentibus marginem versus soriferis; sori subrotundi.“ GÖPPERT.

Bemerkungen: GÖPPERT vergleicht diese Gattung wegen ihrer Fruchtstellung mit den Davalliaceen. Durch den Verlauf der Blattnerven schliesst sie sich an die Sphenopteriden an. Wenn man die irrthümlicher Weise durch STERNBERG der Gattung zugerechneten Arten ausscheidet, so bleibt als einzige Art der Gattung nur die typische übrig.

St. davallioides GÖPPERT Syst. fil. foss. p. 269, t. 11, f. 3, 4; idem Gatt. foss. Pfl. I, p. 59, t. 7, f. 1, 2; STERNBERG Fl. Vorw. II, p. 125.

Die Secundär-Nerven sind einfach und tragen sämmtlich Fruchthäufchen. Diese letzteren fast kugelig.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Waldenburg.

Pecopteriden.

Farne mit einfach oder doppelt gefiedertem Wedel; die Fiederblättchen mit der Basis angewachsen; der Mittelnerv deutlich bis zur Spitze verlaufend. Die Seitennerven schief oder rechtwinkelig abstehend.

Diese Familie begreift BRONGNIART's alte Gattung *Pecopteris* und diejenigen anderen Gattungen, welche spätere Autoren von derselben abzutrennen sich veranlasst gefunden haben. Allen ist ein deutlicher Mittelnerv der meistens ganzrandigen und mit der Basis angewachsenen Fiederblättchen gemein. Bei einer verhältnissmässig bedeutenden Zahl der fossilen Pecopteriden ist der Fruchtstand bekannt geworden. Natürlich hat man die Kenntniss desselben für die Begrenzung der Gattungen zu verwerthen gesucht. Man ist aber bei diesem Bestreben auf grosse Schwierigkeiten gestossen. Wenn man nämlich gewisse Arten mit bekannter Fruchtbildung als Typen der zu bildenden Gattungen annahm und um diese Typen andere in Nervation und Habitus ähnliche aber nicht fertil bekannte Arten gruppirte, so fand sich, dass man dadurch nicht immer zu natürlichen Gattungen gelangte. E. WEISS zieht daher vor, eigene Gattungen für die fertilen Arten, und andere für die bisher nur steril bekannten Arten zu bilden. Er gelangt dadurch zu der nachstehenden Übersicht der Gattungen.

A. Gattungen mit nur steril bekannten Arten.

1. *Pecopteris.*

Mit kräftigeren meist gewölbten Fiederblättchen und mehr oder weniger parallelen Seitennerven, welche entweder einfach sind oder sich gabeln.

2. *Cyatheites.*

Mit meist zarteren und kleineren Fiederblättchen, deren zur Fiederung geneigte, gruppenweise von verschiedenen Punkten des Mittelnerven ausgehende Seitennerven nicht durchweg parallel sind.

B. Gattungen mit fertil bekannten Arten.

3. *Alethopteris.*

Die Fruchthäufchen in randständiger Reihe zusammenhängend an oder unter dem

umgebogenen Blattrande; 2 Arten (*A. conferta* und *A. brevis*) mit *Pecopteris*-Typus, aber die eine den von *Pecopteris*, sowie von *Cyatheites* und *Callipteris* vermischend (*A. conferta*); eine Art mit vorwiegender *Cyatheites*-Nervation (*A. prolongata*).

4. *Cyathocarpus.*

Die Fruchthäufchen rund, an der Theilung der Nerven oder fast an deren Spitze befestigt, zweireihig: 2 Arten (*C. arborescens* und *C. Candolleanus*) mit *Pecopteris*-Typus, 2 Arten (*C. Miltoni* und *C. unitus*) mit *Cyatheites*-Typus, 1 Art (*C. dentatus*) beide Typen gemischt, vorwiegend den letzteren zeigend, 1 Art von unbekannter Nervation (*C. eucarpus*).

5. *Ptychocarpus.*

Die Fruchthäufchen rundlich mit medianer Furche, mehrreihig; 1 Art (*Pt. hexastichus*) von unbekannter Nervation.

6. *Asterocarpus.*

Die Fruchthäufchen sternförmig, zweireihig; 2 Arten (*A. aquilinus* und *A. truncatus*) mit *Pecopteris*-Typus, 1 Art (*A. pteroides*) vorherrschend von diesem Typus, 1 Art (*A. pinnatifidus*) mit gemischter, zugleich *Pecopteris*- und *Cyatheites*-ähnlicher Nervation.

7. *Stichopteris.*

Fruchthäufchen wenigstens zum Theil sternförmig, mehrreihig; 1 Art (*St. longifolia*) mit *Cyatheites*-Nervation.

Schimper dagegen scheidet nicht in gleicher Weise durchgreifend die Formen mit bekannter Fructification von denjenigen, bei welchen dieselben noch nicht beobachtet wurden. Nach ihm begreifen die Pecopteriden in dem jetzt gewöhnlich angenommenen Umfange Bruchstücke sehr verschiedener Familien und Gattungen. Er glaubt, dass bei unserer gegenwärtigen unvollkommenen Kenntniss dieser Pflanzen eine natürliche Anordnung derselben für jetzt unmöglich sei.

Grand' Eury, der bei einer beträchtlichen Zahl von Arten die Früchte entdeckte, hat in Betreff der Systematik und Stellung der Pecopteriden wiederum eine abweichende Auffassung. Er gelangt zu derselben durch folgende Betrachtung: In der Jetztwelt gehört die grosse Mehrzahl der Farne den Polypodiaceen an. Dieselben haben Sporangien mit vollständigem verticalen oder schiefen Ring und reissen unregelmässig in die Quere auf. Kein paläozoisches Farnkraut hat diesen Bau der Früchte. Neben den Polypodiaceen sind aber in der Jetztwelt einige kleinere abweichende Familien vorhanden. Die am weitesten abweichende ist unter diesen letzteren die Familie der Marattiaceen, welche von einigen Autoren sogar nicht einmal mehr zu den ächten Farnen gehören soll. Sie ist durch den Umstand ausgezeichnet, dass die Sporangien keine Spur eines Ringes zeigen. Im Übrigen sind die Sporangien stets in bestimmter Zahl vorhanden und bei unmittelbarer Berührung so vollständig mit einander verschmolzen, dass sie ein sogenanntes Synangium, d. i. ein zusammengesetztes vielfächeriges Organ auf gestielter Basis bilden. Weniger weit steht die Familie der Gleicheniaceen von den Polypodiaceen ab. Die Sporangien stehen noch getrennt. Auch der Ring ist vorhanden, aber statt vertical und peripherisch zu verlaufen, steht er schief. Die Sporangien sind übrigens sternförmig gruppirt, so dass sie in beschränkter Zahl (4—6) um eine mittlere Achse stehen.

Diesen abweichenden Familien der Marattiaceen und Gleicheniaceen sind nun die Pecopteriden nach den bei einer Anzahl von Arten beobachteten Fruchtständen zunächst

verwandt. Am meisten nähern sie sich den Marattiaceen. Einige Formen stimmen aber in der Anordnung der Sporangien mehr mit den Gleicheniaceen überein. Allen Pecopteriden, soweit man bisher deren Früchte kennt, fehlt jede Spur eines Ringes. Die Oberfläche der Sporangien wird durch ein feines Netz von gleichartigen Zellen gebildet. Übrigens sind die Sporangien in sehr verschiedener Weise angeordnet. Gewöhnlich sind sie mit den Seitenwänden unter sich verwachsen und bilden ein Synangium. Zuweilen ist die Verschmelzung der Sporangien unvollständig und dieselben sind wie bei der lebenden Gattung *Angiopteris* nur an einander gelehnt. Einige andere Formen, wie namentlich *Pecopteris arborescens, Goniopteris unita, Pecopteris Candolleana* haben sternförmig angeordnete zu einem Synangium verschmolzene Sporangien. Sie gleichen in dieser Beziehung den lebenden Gleicheniaceen, aber die Abwesenheit jeder Spur eines Ringes und die Verschmelzung der Sporangien sind doch wichtiger und für die nähere Verwandtschaft mit den Marattiaceen entscheidend. Bei *Scolecopteris* stehen die zu drei oder vier vereinigten Sporangien auf einem gemeinsamen Stiele und sind am Grunde mit einander verwachsen, am oberen zugespitzten Ende aber frei.

Nachdem Grand'Eury in solcher Weise aus dem Bau der Sporangien eine nahe Verwandtschaft der Pecopteriden mit den lebenden Marattiaceen gefolgert hat, nimmt er für dieselben auch einen baumartigen Wuchs wie bei den lebenden Formen der Familie in Anspruch. Namentlich sollen die unter der generischen Benennung *Caulopteris* beschriebenen Stämme zu den Pecopteriden gehören.

Geologische Verbreitung: Die Pecopteriden sind neben den Sphenopteriden die wichtigste Familie der paläozoischen Farne. Mehr als hundert Arten sind namentlich aus dem Kohlengebirge bekannt. Nur wenige Arten sind aus jüngeren Formationen bekannt.

Pecopteris Brongniart 1822.

Gattungscharakter: Wedel einfach oder zwei- bis dreifach fiedertheilig oder zwei- bis dreifach gefiedert. Die Fiederblättchen ganzrandig mit breiter Basis angewachsen; die Seitennerven aus den Mittelnerven unter mehr oder minder grossem Winkel (40—90°) entspringend und dann in bogenförmiger Krümmung divergirend, einfach oder dichotomisch getheilt; die Verzweigungen meistens wieder gabelförmig gespalten.

Bemerkungen: Diese nächst *Sphenopteris* artenreichste Farngattung des Steinkohlen-Gebirges zeigt in dem äusseren Habitus im Allgemeinen die grösste Verwandtschaft mit den gewöhnlichsten Formen der lebenden Farnkräuter. Namentlich auch mit der lebenden Gattung *Aspidium* kommen manche Arten in der äusseren Form nahe überein; Göppert vertauschte daher Brongniart's Benennung mit dem Namen *Aspidites*, den er freilich nachher auch wieder aufgab.

Bei einer Anzahl von Arten ist der Fruchtstand bekannt geworden. Allein nicht bei einer genügenden Zahl, um darnach die sämmtlichen Arten in natürliche Gruppen oder Untergattungen sicher theilen zu können.

Schimper hat sich daher auch noch neuerdings genöthigt gesehen, vorläufig solche Gruppen zu bilden, welche sich auf die Ähnlichkeit des äusseren Habitus mit bestimmten Gattungen lebender Farne gründen. Diese Gruppen sind *Pecopteris-Cyatheides, P.-Aspidides, P.-Asplenides* und *P.-Acrostichides.*

Geologische Verbreitung: Sehr zahlreiche Arten (Schimper zählt 121 Arten

auf!); die meisten im Kohlengebirge. Mehrere im Rothliegenden. Einige wenige in den jüngeren Formationen.

A. Pecopteris-Cyatheides.

„Pinnulae integrae, tota basi haud angustata adnatae, haud confluentes. Nervi secundarii vel simplices, vel semel furcati patuli. Sori rotundi vel ovales, nervulis contigui. Filices saepius arborescentes." SCHIMPER.

1. Pecopteris arborescens. Taf. 58, Fig. 3; Taf. 52, Fig. 4.

Filicites arborescens SCHLOTH. Flora der Vorw. t. 8, f. 13, 14,
Pecopteris arborescens BRONGNIART Hist. vég. foss. p. 310, t. 102, 103; ebenso die meisten anderen Autoren.
Cyatheites arborescens GÖPPERT Farnkr. p. 321.
Cyatheites Schlotheimii idem ibid. p. 320.
Cyatheites lepidorhachis idem ibid. p. 322.

a



b

Fig. 16.
a drei Fiederblättchen in natürlicher Grösse. b drei Fiederblättchen vergrössert mit den Fruchthäufchen. Kopien n. GEINITZ.

Die Wedel dreifach gefiedert. Die linearischen, stumpfendigenden Fiederblättchen dicht zusammengedrängt und fast senkrecht auf der Achse stehend. Die Secundär-Nerven einfach oder einmal gegabelt. Auf der Unterseite der Fiederblättchen in zwei Reihen grosse rundliche Fruchthäufchen, welche fast die ganze untere Blattfläche einnehmen.

Übrigens ist die Gestalt der Fiederblättchen veränderlich, namentlich in Betreff des Verhältnisses der Länge zu Breite.

Vorkommen: Weit verbreitet in der mittleren und oberen Abtheilung des Kohlengebirges und im Rothliegenden. Im Kohlengebirge namentlich in Sachsen (Zwickau, Plauen'scher Grund u. s. w.), in Schlesien (Landshut, Waldenburg u. s. w.), im Thüringer Walde (Manebach, Ilmenau u. s. w.), am Harz (Ilfeld), in Frankreich (Saint-Étienne), in der Schweiz (Col de Balme, Posettes, Petit Coeur u. s. w. vergl. HEER Flora foss. Helvet. p. 27), in England (Camerton bei Bath), in Nord-Amerika (in Pennsylvanien und in Ohio in der oberen Abtheilung des Kohlengebirges weit verbreitet).

Im Rothliegenden namentlich in Schlesien (Klein-Neundorf bei Löwenberg), in Böhmen (Braunau, Hohenelbe u. s. w.), in Mähren (Lissitz), in Sachsen (Reinsdorf bei Zwickau), in Frankreich (Lodève).

Erklärung der Abbildungen: Taf. 58, Fig. 3 ein Stück eines Wedels aus dem dem unteren Rothliegenden untergeordneten schwarzen Brandschiefer von Klein-Neundorf bei Löwenberg. Taf. 52, Fig. 4 ein schneckenförmig nach innen eingerollter unentwickelter Fieder (vernatio circinalis) von Zwickau in Sachsen. Kopie nach GEINITZ.

2. Pecopteris dentata. Taf. 52, Fig. 1a, 1b.

Pecopteris dentata BRONGN. Hist. vég. foss. p. 346. t. 123, 124.
Cyatheites dentatus GÖPP. Foss. Farne p. 325.
Pecopteris plumosa BRONGN. l. c. p. 348, t. 121, 122.

Der grosse Wedel ist dreifach gefiedert. Die Fiederblättchen in den verschiedenen Theilen des Wedels sehr verschieden gestaltet. In der Mitte des Wedels sind die Fiedern zweiter Ordnung länglich oval und fast ganzrandig mit gabelig getheilten Seiten-Nerven. Weiterhin werden die Fiedern deutlicher gekerht und gelappt. Endlich werden nach der

Basis des Fieders hin die Fiederblättchen selbständig, obgleich sie am Grunde noch zusammenhängen. Sie sind spitz oval. Die Seiten-Nerven sind einfach oder gegabelt.

Nachdem schon früher mehrere Autoren auf die nahe Verwandtschaft mit *Aspidites Silesiacus* Göpp. hingewiesen, hat neuerlichst Andrae (vergl. Verh. naturh. Ver. 34. Jahrg. 1877. Sitzungsber. Niederrhein. Ges. p. 57) die Identität beider Arten bestimmt ausgesprochen.

Vorkommen: Weit verbreitet im Steinkohlen-Gebirge. Namentlich in Sachsen (Zwickau), in Schlesien (Waldenburg), im Saarbrück'schen, in Nord-Frankreich (Anzin bei Valenciennes), in den Alpen (Stangalpe in Steiermark) u. s. w.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 1a ein Stück eines Wedels. Fig. 1b einige Fiederblättchen vergrössert.

Zu derselben Section gehören nach Schimper zahlreiche andere Arten, namentlich *P. (Cyatheites) nodosa* Göpp., *P. Candolleana* Brongn., *P. pulchra* Heer, *P. Bohemica* Ettingsh., *P. adiantoides* Lindley und Hutton, *P. elliptica* Bunburg, *P. oreopteroidea* Brongn., *P. villosa* Brongn., *P. densifolia* Göpp., *P. unita* Brongn., *P. Miltoni* Brongn. *P. polymorpha* Brongn., *P. pinnatifida* Gutbier, *P. Defrancii* Brongn., *P. ovata* Brongn. *P. Plukeneti* Brongn., *P. hemitelioides* Brongn. u. s. w.

B. Pecopteris-Aspidides.

„Frons bi- vel tripinnata, pinnulis basi confluentibus, vel omnino liberis; nervo medio apicem pinnulae fere attingente, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, obliquis, simplicibus. vel furcatis. Sori rotundi, indusiati." Schimper.

Zu dieser Section werden namentlich gerechnet: *P. nervosa* Brongn., *P. muricata* Brongn., *P. Loshii* Brongn., *P. acuta* Brongn., *P. Güntheri* Göpp., *P. aspera* Brongn. u. s. w.

C. Pecopteris-Asplenidos.

„Frons pinnata, bi- vel tripinnata. Nervi secundarii e nervo primario oblique ascendentes, simplices vel dichotomi. Sori lineares vel ovato-lineares, nervis secundariis impositi." Schimper.

Zu dieser Section werden namentlich die folgenden Arten gerechnet: *P. heterophylla* Schimper (*Asplenites heterophyllus* Göpp.), *P. crispata* Schimper (*Asplenites crispatus* Göpp.), *P. ophiodermatica* Sch. (*Asplenites ophiodermatica* Göpp.), *P. trachyrrhachis* Sch. (*Asplenides trachyrrhachis* Göpp.), *P. Presliana* Sch. (*Sciadipteris Radnicensis* Presl.), *P. Reichiana* Sch. (*Asplenites Reichianus* Göpp.), *P. divaricata* Sch. (*Asplenites divaricata* Göpp.), *P. cyathoides* Sch. (*Asplenites nodosus* Göpp.) und zahlreiche andere Arten des Steinkohlen-Gebirges.

D. Pecopteris-Acrostichides.

„Frons pinnata et bipinnata; pinnulis tota basi adnatis, confluentibus; nervis tenuibus, primario apicem versus soluto, secundariis furcatis, soris totam pinnularum paginam inferiorem occupantibus." Schimper.

In diese Abtheilung gehören keine paläozoischen Arten, sondern nur solche der Jura-Formation. Die typische Art ist *P. Williamsoni* Brongn., (*Acrostichites Williamsoni* Göpp.) aus dem Jura von Scarborough. Ausser den in die vorstehenden Sectionen

gehörenden Arten bleiben nun aber noch eine Menge Arten übrig, welche Schimper als „Species incertae affinitatis" aufführt. Nur wenige von diesen sind paläozoisch; die meisten gehören jüngeren Formationen an.

Senftenbergia Corda 1845.

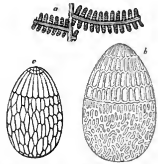


Fig. 17. *Senftenbergia elegans* Corda. *a* ein kleines Stück eines Wedels in natürlicher Grösse. *b* ein stark vergrössertes einzelnes Sporangium. *c* ein stark vergrössertes Sporangium von *Aneimidictyium Phyllitidis* Smith, einer lebenden zu den Schizaeaceen gehörenden Art mit ähnlicher Fruchtbildung. Kopien nach Corda.

Die Gattung wurde für einen Farn errichtet, welcher äusserlich ganz das Ansehen einer *Pecopteris* aus der Gruppe der *P. arborescens* hat, aber dabei eine Fructification besitzt, welche derjenigen der Schizaeaceen am ähnlichsten ist. Die sitzenden eiförmigen Sporangien stehen nämlich einzeln in zwei randlichen Reihen und sind mit einem Ringe versehen, welcher den ganzen oberen Theil der Sporangien einnimmt.

Die einzige bekannte Art ist:

Senftenbergia elegans Corda Beitr. z. Flora der Vorw. p. 91, t. 57, f. 1—6; Schimper l. c. I, p. 578, t. 41, f. 4—7.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Nachod in Böhmen.

Stur (Verh. geol. Reichsanst. 1873, p. 269) hat an einem Exemplare der *Pecopteris Biotii* von Wettin eine wesentlich mit derjenigen von *Senftenbergia* übereinstimmenden Fruchtbildung erkannt.

Grand'Eury (l. c. p. 62) bildet die Gattung *Pre-Pecopteris* für solche *Pecopteris*-ähnliche Farne mit dem Fruchtstande von *Senftenbergia*, indem er bemerkt, dass sich ein ähnlicher Fruchtstand nur bei den lebenden Gattungen *Mohria*, *Aneimia* und *Schizaea* findet.

Asterocarpus Göppert 1836.

Gattungscharakter: Wedel dreifach gefiedert. Die Fiederblättchen kurz linearisch, am Ende gerundet. Die Fruchthäufchen in zwei Reihen, aus 3—9 sternförmig gruppirten an den Seiten zusammengewachsenen Sporangien gebildet.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Göppert für eine angeblich von Saarbrücken herrührende Art errichtet. Nachher hat sich die Zahl der Arten namentlich durch solche aus dem sächsischen Steinkohlen-Gebirge vermehrt. Einige Arten zeigen deutlich die einzelnen sternförmig gruppirten Sporangien. Noch häufiger aber sind die letzteren zu einer einzigen radialfächerigen Kapsel verwachsen. Dieselbe Fruchtform kehrt übrigens auch bei Farnen der jüngeren Formationen und namentlich bei Presl's Gattung *Laccopteris* wieder, welche Weiss sogar mit *Asterocarpus* vereinigen möchte. Auch Corda's Gattung *Hawlea* fällt wahrscheinlich mit *Asterocarpus* zusammen, da deren einzige Art *H. pulcherrima* anscheinend mit *Asterocarpus aquilina* identisch ist.

Geologische Verbreitung: Ziemlich zahlreiche (8) Arten im Steinkohlen-Gebirge; einige im Rothliegenden.

1. **Asterocarpus Sternbergii** Göppert Fossile Farnkräuter p. 188, t. 6, f. 1—4.

Die typische Art, für welche die Gattung errichtet wurde. Die zweireihig gestellten Fruchthäufchen bilden vier- bis sechsflächige Pyramiden und nehmen die ganze untere Fläche der breit linearischen am Ende stumpf zugerundeten Fiederblättchen ein.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Wettin. Göppert hatte als wahrscheinlichen Fundort Saarbrücken angegeben, aber nach der Gesteinsbeschaffenheit des mit der Göppert'schen Sammlung in das Breslauer Museum übergegangenen Original-Exemplars rührt dasselbe unzweifelhaft von Wettin her.

2. **A. multiradiatus** Göppert Gattungen foss. Pflanzen Lief. 1 u. 2, t. VII, f. 1, 2.

Vorkommen: Fundort unbekannt.

3. **A. truncatus** Unger *(Pecopteris truncata* Rost).

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Wettin.

4. **A. aquilinus** Weiss a. a. O. p. 90 *(Filicites aquilinus* Schlotheim; *Pecopteris aquilina* Sternberg).

Die Fruchthäufchen sind nach Weiss fast kugelig, mässig gross und stehen an den Gabelungen der Nerven.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Saarbrücken.

5. **A. pteroides** Weiss l. c. p. 91 *(Pecopteris pteroides* Brongn. hist. vég. foss. I, p. 329, t. 99, f. 1; *Alethopteris pteroides* Geinitz Verst. Steinkohlengeb. Sachsens p. 28, t. 32, f. 1—5).

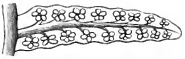


Fig. 18. *Asterocarpus pteroides* Weiss (*Alethopteris pteroides* Geinitz) aus dem Kohlengebirge von Zwickau. Ein einzelnes Fiederblättchen mit den sternförmig gruppirten Fruchthäufchen vergrössert. Kopie nach Geinitz.

Die Fruchthäufchen sind nach Andrae einfach punktförmig, während sie Geinitz als sternförmig zu 4—6 gruppirt und ähnlich wie bei der folgenden Art beschreibt. Es wäre möglich, dass beide Autoren verschiedene Arten im Auge haben.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Saarbrücken häufig. Auch in Sachsen.

6. **A. truncatus** Weiss l. c. p. 92 *(Pecopteris truncata* Germar).

Die Fruchthäufchen nach Weiss zahlreich fast kugelig, die ganze Blattfläche zwischen Mittelnerv und Rand bedeckend, gewöhnlich aus 6—8 sternförmig zusammengewachsenen Sporangien gebildet.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Wettin und bei Saarbrücken.

7. **A. pinnatifidus** Weiss l. c. p. 93 *(Neuropteris pinnatifida* Gutbier).

Die Fruchthäufchen zweireihig, aus 5—6 sternförmig gestellten Sporangien gebildet.

Vorkommen: Im Rothliegenden Sachsens und der Gegend von Saarbrücken.

Ptychocarpus Weiss 1869.

Gattungscharakter: „Fruchthäufchen rund oder rundlich, durch eine Längsfalte in zwei längliche Hälften getheilt.“ Weiss.

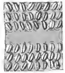


Fig. 19. *Ptychocarpus hexastichus* WEISS aus dem Kohlengebirge von St. Wendel; ein Stück eines Fiederblättchens mit den in sechs Längsreihen stehenden durch eine mittlere Furche zweitheiligen Fruchthäufchen vergrössert. Kopie nach WEISS.

Bemerkungen: Ähnlich geformte Fruchthäufchen finden sich bei *Pecopteris hemiteloides* BRONGNIART (Hist. vég. foss. t. 108, f. 2), für welche GÖPPERT die Gattung *Hemitelites* errichtet hat; aber bei der letzteren Art stehen die Fruchthäufchen in zwei Längsreihen auf jedem Fiederblättchen, während sie bei *Ptychocarpus* in 6 Längsreihen angeordnet sind.

Die einzige Art ist:

Ptychocarpus hexastichus WEISS Foss. Flora des jüngsten Steinkohlengeb. Heft I, p. 95, t. 11, f. 2.

Der allgemeine Habitus des doppelt gefiederten Wedels ist *Pecopteris*-ähnlich. Die Fiederblättchen sind breit linearisch, am Ende stumpf, mit starkem Mittelnerven durchzogen. Die Fruchthäufchen stehen dicht gedrängt in sechs Längsreihen.

Vorkommen: Im oberen Steinkohlen-Gebirge der Steinkohlengrube Augustus bei Breitenbach unweit St. Wendel.

Stichopteris GEINITZ 1858.

Gattungscharakter: Der Wedel doppelt gefiedert; die Fiederblättchen mit der ganzen Basis angewachsen, länglich, am Ende stumpf zugerundet. Die Nervation wie bei *Alethopteris*. Die Fruchthäufchen theils rund, theils sternförmig zwischen den Seitennerven reihenweise angeordnet, im Zustande der Reife sogar oft die ganze Blattfläche überziehend.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von GEINITZ für eine durch GUTBIER unter der Benennung *Pecopteris Ottonis* beschriebene Pflanze aus dem Rothliegenden von Sachsen errichtet. Die reihenweise Anordnung der Sporangien zwischen den Seitennerven ist der generische Hauptcharakter. Habitus und Form der Fiederblättchen sind denjenigen von *Alethopteris* ähnlich.

Später hat E. WEISS auch *Pecopteris longifolia* BRONGN., welche GÖPPERT zu seiner Gattung *Diplazites*, SCHIMPER zu *Goniopteris* rechnet, zu *Stichopteris* gestellt.

Die beiden Arten sind demnach:

1. **Stichopteris Ottonis** GEINITZ Leitpflanzen des Rothlieg. in Sachsen p. 14 (*Pecopteris Ottonis* GUTBIER und GEINITZ Verst. des Zechsteingeb. und Rothlieg. in Sachsen p. 15, t. 9, f. 1.)

Vorkommen: Im Thonstein des Rothliegenden von Possendorf bei Dresden.

2. **Stichopteris longifolia** WEISS Foss. Flora d. jüngsten Steinkohlenform. p. 97, t. IX, X f. 7, 8 (*Pecopteris longifolia* BRONGNIART hist. vég. foss. p. 273 t. 83, f. 2; *Diplazites longifolius* et *emarginatus* GÖPPERT Foss. Farnkr. p. 274, t. 16, f. 1, 2; *Goniopteris longifolia* et *G. emarginata* SCHIMPER Traité pal. vég. I, p. 544).

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Wettin, Saarbrücken und Frostburg in Maryland.

Alethopteris STERNBERG 1825.

Gattungscharakter: Der Wedel zwei- oder dreifach gefiedert; die lederartigen Fiederblättchen einfach, meistens völlig ganzrandig, mit breiter Basis an der Spindel an-

gewachsen und an derselben herablaufend. Der Mittelnerv in einer mittleren Längsfurche gelegen; die Seitennerven unter einem spitzen oder fast rechten Winkel von dem Mittelnerven abgehend, einfach oder einmal gegabelt.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von STERNBERG für gewisse Arten von BRONGNIART's Gattung *Pecopteris* errichtet. Seitdem haben die verschiedenen Autoren derselben eine verschiedene Begrenzung gegeben. Besonders gegen *Pecopteris* hin ist dieselbe sehr schwierig. SCHIMPER erklärt es sogar für unmöglich, für jetzt eine scharfe Grenze zwischen beiden Gattungen zu ziehen.

E. WEISS, indem er die von den übrigen Autoren als *Alethopteris* aufgeführten Arten wieder mit *Pecopteris* vereinigt, gibt der Gattung eine ganz andere Bedeutung, indem er nur Arten mit randständigen, zusammenhängend unter dem umgebogenen Blattrande stehende Früchte, wie namentlich *Callipteris conferta* darunter begreift.

Hier wird die Gattung vorläufig in der Begrenzung der übrigen Autoren und namentlich auch SCHIMPER's aufgefasst.

Geologische Verbreitung: Sehr zahlreiche (40) Arten im Steinkohlen-Gebirge und in den permischen Schichten. In der heutigen Flora wird die Gattung durch die Gattung *Pteris* vertreten.

Alethopteris Serlii. **Taf. 52, Fig. 2a, 2b.**

Pecopteris Serlii BRONGNIART hist. vég. foss. p. 292, t. 85.
Alethopteris Serlii GÖPP. Foss. Farnkräuter p. 301, t. 21, f. 6, 7; Ebenso UNGER, STERNBERG SCHIMPER.
Pteris Serlii C. v. ETTINGSHAUSEN Farnkräuter der Jetztwelt p. 109.

Der Wedel doppelt gefiedert; die Fiederblättchen länglich, am Grunde zusammenfliessend, am Ende mehr oder weniger zugespitzt, in der Mitte mit einer tiefen Längsfurche versehen; die Endfiederblättchen verlängert lanzettförmig; die Seitennerven sehr zahlreich, einfache und dichotomisch getheilte gemischt, rechtwinkelig gegen den Aussenrand gerichtet.

Sehr nahe verwandt ist *Alethopteris lonchitica (Pecopteris lonchitica* BRONGNIART) aber durch schmalere und am Grunde nicht vollständig in einander verlaufende Fiederblättchen, sowie durch stärkere und weniger zahlreiche Seitennerven unterschieden.

Vorkommen: Weit verbreitet im Steinkohlen-Gebirge; namentlich in Deutschland (Charlottenbrunn in Schlesien, Piesberg bei Osnabrück u. s. w.), England (Bath), Frankreich (Saint-Étienne), in den Alpen (Stangalpe in Steiermark), in Nord-Amerika (nach LESQUEREUX in Room Run Mines bei Mauch Chunk in Pennsylvanien, bei Zanesville im Ohio und bei Kenawha in Virginien).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 2a ein Stück eines Wedels von Charlottenbrunn in Schlesien. Fig. 2b ein einzelnes Fiederblättchen vergrössert.

Lonchopteris BRONGNIART 1828.

Gattungscharakter: Der Wedel zwei- bis dreifach gefiedert. Die Fiederblättchen mit der Basis angewachsen und mehr oder weniger zusammenfliessend; mit deutlichem in einer Längsfurche gelegenen Mittelnerven versehen. Die Seitennerven unter spitzem Winkel entspringend, dann mehrfach sich gabelnd und ein Netz mit polygonalen Maschen bildend.

Bemerkungen: Die Gattung hat den Habitus von *Alethopteris*, unterscheidet

sich aber durch die netzförmige Nervation der Fiederblättchen. Sie verhält sich zu *Alethopteris*, wie sich *Dictyopteris* zu *Neuropteris* verhält. Eine ganz ähnliche Blattform und ähnliche Nervation findet sich bei gewissen Arten der recenten Gattung *Woodwardia* wieder. Nach Schimper auch bei solchen der Gattung *Pteris*.

Geologische Verbreitung: Mehrere (5) Arten im Steinkohlen-Gebirge. Eine aus der englischen Weald-Bildung aufgeführte Art (*L. Mantelli* Brongn.) gehört nach Schimper vielleicht eher zur Gattung *Pteris*.

Lonchopteris rugosa. **Taf. 52, Fig. 3a, 3b.**

Lonchopteris rugosa Brongn. hist. vég. foss. p. 368, t. 131, f. 1; ebenso Sternberg, Andrae, Schimper, Weiss, u. s. w.

Lonchopteris Briccii Brongn. l. c. p. 368, t. 131, f. 2, 3.

Lonchopteris Göppertiana Presl in: Sternberg Flora der Vorw. II, p. 66.

Woodwardites obtusilobus et *W. acutilobus* Göpp. Foss. Farnkräuter p. 289, t. 21, f. 1, 2.

Die typische und am weitesten verbreitete Art der Gattung! Die Fiederblättchen stark abstehend, übrigens in der Form sehr veränderlich und bald oval lanzettlich und fast zugespitzt, bald länglich und am Ende stumpf zugerundet, bald oval.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge weit verbreitet; namentlich in Deutschland (Bochum und Dortmund in Westfalen, Waldenburg in Schlesien), Böhmen (Stradonitz), Belgien (Saint-Ghilain bei Mons), Frankreich (Anzin).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 3a ein unvollständiger Fieder von Waldenburg. Fig. 3b ein einzelnes Fiederblättchen vergrössert um die netzförmige Nervation zu zeigen.

Neuropteriden.

Diese Familie begreift Farne mit einfachem oder häufiger mit einmal oder doppelt gefiedertem Wedel und ganzrandigen Fiederblättchen, deren äusserst zahlreiche und feine mehrfach dichotomirende Blattnerven aus einem kurzen Mittelnerven oder geradezu aus der Spindel entspringen.

Die hierher gehörenden Farne waren zwar nicht baumartig, aber ihre Wedel oft von riesenhafter Grösse, wie theils aus Bruchstücken der Wedel selbst, theils aus den ausserordentlich kräftigen und dicken Blattstielen zu entnehmen ist.

Die Fructification ist fast ganz unbekannt. Heer hat bei einer Art der Gattung *Neuropteris* Fruchthäufchen beobachtet. Sie sind rundlich oval und stehen in zwei Reihen längs der Mittelrippe. Dagegen hat Grand' Eury den Fruchtstand bei einer Art der Gattung *Odontopteris* aufgefunden, welcher sich durchaus verschieden verhält. Die Früchte bilden nämlich längliche Kapseln am Aussenrande der Fiederblättchen am Ende der dichotomen Verzweigungen der Blattnerven. Bei dieser Verschiedenheit des Fruchtstandes der beiden Gattungen, ist derselbe für die Begrenzung und die Bestimmung des Verwandtschaftsverhältnisses der Familie vorläufig nicht zu benutzen.

Man rechnet zu den Neuropteriden die folgenden paläozoischen Gattungen: *Neuropteris, Dictyopteris, Cyclopteris, Palaeopteris, Triphyllopteris, Cardiopteris, Odontopteris* und *Callipteris*. Ausserdem gehören verschiedene nur in jüngeren Formationen vertretene Gattungen dazu, wie namentlich: *Neuropteridium, Anotopteris, Lomatopteris, Otopteris, Aneimidium* u. s. w.

Nächst den Sphenopteriden und Pecopteriden sind die Neuropteriden die wichtigste Familie der paläozoischen Farne.

Neuropteris Brongniart 1822.

Gattungscharakter: Wedel einfach, doppelt oder dreifach gefiedert. Die Fiederblättchen am Grunde verengt gewöhnlich herzförmig, mit kurzem Stiel an die Spindel befestigt oder mit dem mittleren Theile angewachsen. Ein mehr oder minder deutlicher Mittelnerv stets vorhanden, aber vor der Spitze verschwindend. Zahlreiche sehr feine Secundärnerven unter sehr spitzem Winkel von dem Hauptnerven ausgehend und weiterhin mit bogenförmiger Krümmung bis zum Rande verlaufend.

Bemerkungen: Die Gattung begreift Farne mit sehr grossen Wedeln, welche wegen ähnlicher Blattform und Nervation schon vor langer Zeit von Luidius, Scheuchzer, Volkmann und Anderen mit der lebenden Gattung *Osmunda* verglichen wurden. Nach der Kenntniss des Fruchtstandes, die freilich auch noch nicht ganz befriedigend ist, besteht jedoch eine wirkliche Verwandtschaft mit der genannten lebenden Gattung nicht. Brongniart, Gutbier und andere Autoren haben gewisse bei einigen Arten zwischen den Nerven stehende Punkte für Früchte gehalten. Dieselben sind aber vielmehr als die Ansatzpunkte von Borstenhaaren zu deuten. Mit Wahrscheinlichkeit hat dagegen Heer (Flora foss. Helvet. 1. Lief. p. 20, Taf. 11, Fig. 1) an Exemplaren der *N. flexuosa* wirkliche Früchte erkannt. Auf der Rückseite der Fiederblättchen sind nämlich „in zwei Reihen geordnet und der Richtung der Secundärnerven folgend, schief gegen den Mittelnerven“ kleine ovale Flecken bemerkbar. Sie treten auf zahlreichen Fiederblättchen in ganz gleicher Weise auf und können da ihre Anordnung mit derjenigen der Sori vieler anderen Farne ganz übereinstimmend ist, nach Heer's Ansicht nicht zufällig sein. Es würde sich, die Richtigkeit der Deutung vorausgesetzt, auch ergeben, dass die fruchttragenden Wedel bei *Neuropteris* dieselbe Form hatten wie die sterilen, während sie bei *Osmunda* sehr verschieden sind.

Die Fiederblättchen werden häufig einzeln im Gestein liegend beobachtet, woraus auf eine weniger feste Verbindung derselben mit der Spindel, als bei anderen Gattungen der Farne zu schliessen ist.

Schimper begreift die typischen Arten des Steinkohlen-Gebirges in der Untergattung *Euneuropteris*, während er für die Arten der Trias-Formation mit einfach gefiedertem Wedel und deutlichem Mittelnerven die Untergattung *Neuropteridium* errichtet. E. Weiss (a. a. O. p. 28) erhebt *Neuropteridium* zu einer selbständigen Gattung, indem er sie zugleich etwas anders begrenzt. Er begreift darin nämlich die Arten mit nicht herzförmigen, sondern mit der ganzen Basis angewachsenen und zum Theil mit einander verwachsenen Fiederblättchen, welche bisher theils zu *Neuropteris*, deren allgemeinen Habitus sie haben, theils zu *Pecopteris*, denen sie in der Form der Fiederblättchen und in der Nervation nahe stehen, gerechnet wurden. Die typische Art ist ihm *Neuropteridium mirabile* (*Neuropteris mirabilis* Rost; *Pecopteris ovata* Brongniart).

Hier werden unter *Neuropteris* nur die von Schimper in seiner Untergattung *Euneuropteris* vereinigten Arten verstanden.

Geologische Verbreitung: Zahlreiche (50—60) Arten im Kohlengebirge Europa's und Nord-Amerika's. Einige wenige Arten auch in permischen Schichten. Eine Art (*N. Dawsoni* Hartt) in devonischen Schichten bei St. John in Neu-Braunschweig.

Neuropteris flexuosa. **Taf. 51, Fig. 5a, 5b.**

Neuropteris flexuosa Brongn. hist. vég. foss. p. 239, t. 68, f. 2; t. 65 f. 2, 3. Ebenso Sternberg, Gutbier, Göppert, Unger, Heer, Schimper u. s. w.

Der drei- bis vierfach gefiederte Wedel muss eine sehr bedeutende Grösse erreicht haben, da man Blattstiele von 9 Centimeter Breite beobachtet hat. Nur bei dieser Art der Gattung kennt man, wie schon oben bemerkt wurde, die Fructification.

Vorkommen: Im Koblengebirge Europa's und Nord-Amerika's weit verbreitet; namentlich im Rheinland (Saarbrücken), Sachsen (Zwickau), in der Schweiz (La Combaz d'Arbignon), Savoyen (Petit coeur), England (Camerton, Bath u. s. w.).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 5a ein Stück eines Fieders von Saarbrücken. Fig. 5b ein einzelnes Fiederblättchen vergrössert.

Dictyopteris A. v. Gutbier 1835.

Gattungscharakter: Wedel einfach oder doppelt gefiedert, mit gedrängt und abwechselnd stehenden, länglichen, ganzrandigen, an der Basis herzförmigen, leicht abfallenden Fiederblättchen. Die Nervation der Blätter netzförmig, durch Anastomosiren der aus dem gespaltenen Mittelnerven entspringenden Secundärnerven.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von A. v. Gutbier für ein bei Zwickau nicht seltenes Farnkraut errichtet, dessen Blätter bei flüchtiger Betrachtung nach der ähnlichen Form leicht für Blätter einer *Neuropteris*-Art gehalten werden können, bei genauerer Betrachtung aber in der ausgezeichnet netzförmigen Nervation sogleich den Hauptcharakter der Gattung erkennen lassen. Diese Nervation erinnert an diejenige gewisser Gattungen der jüngeren Formationen, namentlich *Glossopteris* und *Lonchopteris*. Dennoch wird man sich nicht bestimmen lassen dürfen, desshalb die Gattung von allen anderen Gattungen des Koblengebirges zu trennen und sie mit den genannten jüngeren Gattungen zu verbinden; denn zuweilen werden durch sparsameres Anastomosiren der Secundärnerven die durch dieselben begrenzten polygonalen Felder der Blattflächen so sehr verlängert, dass dadurch die netzförmige Verästelung der Nervation verwischt wird und ein Übergang zu der Nervation von *Neuropteris* gebildet wird.

Die Befestigung der Fiederblättchen an der Spindel ist so locker gewesen, dass meistens nur einzelne lose Blätter, sehr selten Wedelstücke mit ansitzenden Fiederblättchen gefunden werden.

Geinitz glaubt an einem Exemplare von Niedercainsdorf eine der lebenden *Acrostichum alcicorne* ähnliche Fructification wahrgenommen zu haben.

Geologische Verbreitung: 6—8 Arten im Koblengebirge Europa's und Nord-Amerika's. Die Zugehörigkeit der aus jurassischen Schichten Ostindiens beschriebenen Art, *Dictyopteris (?) falcata* Morris zu der Gattung wird von Schimper bezweifelt.

Dictyopteris Brongniarti. **Taf. 51, Fig. 8a, 8b.**

Dictyopteris Brongniarti A. v. Gutbier Verst. Zwickauer Schwarzkohlengeb. p. 63, tab. XI, f. 7, 9, 10; ebenso Göppert, Unger, Geinitz, Schimper u. s. w.

Die typische Art der Gattung! Der Wedel ist doppelt gefiedert. Die nur in der Mitte der Basis an die Spindel befestigten Fiederblättchen sind am Ende zugerundet und gewöhnlich etwas sichelförmig gekrümmt.

Vorkommen: Verbreitet im Kohlengebirge. Namentlich häufig bei Zwickau.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 8a ein einzelnes Fiederblättchen von Zwickau. Fig. 8b ein Stück der Blattfläche vergrössert, um die netzförmige Nervation zu zeigen. Kopie nach Geinitz.

Cyclopteris Brongniart 1828.

Gattungscharakter: Einfache rundliche, fächerförmige oder nierenförmige, ganzrandige oder gekerbte und gewimperte Blätter mit sehr zahlreichen feinen Blattnerven, welche von dem Grunde des Blattes ausgehend sich weiterhin mehrfach dichotomisch theilen und in bogenförmiger Krümmung den Aussenrand des Blattes erreichen.

Bemerkungen: Brongniart hat die Gattung ursprünglich für einfache nicht gefiederte Blätter errichtet. Spätere Autoren haben auch Arten mit gefiederten Wedeln dazu gerechnet. Schimper beschränkt dagegen die Gattung wieder auf die Arten mit einfachen Blättern, indem er gleichzeitig für andere bis dahin zu der Gattung gerechnete Arten eine Anzahl neuer Gattungen errichtet.

Der Fruchtstand ist unbekannt. Die wirkliche Verwandtschaft mit anderen fossilen und lebenden Gattungen daher nicht sicher zu bestimmen.

Brongniart's Gattung *Nephropteris* entbehrt nach Schimper genügender Begründung und die dazu gerechneten angeblichen Arten sind wahrscheinlich einzelne Fieder oder Fiederblättchen, oder auch Basilarblätter der Gattungen *Neuropteris* und *Odontopteris*.

Geologische Verbreitung: Arten 6—8, im Kohlengebirge und im Rothliegenden.

Cyclopteris orbicularis. **Taf. 51, Fig. 6.**

Cyclopteris orbicularis Brongniart Hist. vég. foss. p. 220, tab. 61, f. 1, 2.
Adiantites cyclopteris Göppert Syst. filic. foss. p. 218, t. XXXIV, fig. 8.
Nephropteris orbicularis Schimper Traité pal. vég. I, p. 429.

Schimper bemerkt, dass diese Art nach der augenscheinlich lederartigen Beschaffenheit und der kräftigen Nervation, wie sie an dem Original-Exemplare Brongniart's erkennbar sei, wahrscheinlich ein Basalblatt, wie es z. B. bei der lebenden Gattung *Platycerium* vorkommt, darstellt.

Vorkommen: Weit verbreitet im Kohlengebirge Deutschlands, Belgiens und Englands.

Erklärung der Abbildung: Fig. 6 ein Blatt aus dem Kohlengebirge von Waldenburg.

Cardiopteris Schimper 1869.

Gattungscharakter: „Frons simpliciter pinnata. Rachis striata, teres, basi ad insertionem cochleariformi-dilatata. Pinnae perpendiculariter insertae, oppositae, confertae, imbricatae, rachis faciei superiori insertae, ibidemque basi subcontiguae, cordato-ovatae (unde nomen), inferiores sensim minores ad basin subcirculares, omnes exacte symmetricae, media basi insertae, coriaceae, margine reflexae. Nervi primarii complures aequales e rachi egredientes repetito-dichotomae; nervuli radiatim divergentes." Schimper.

Bemerkungen: Die Gattung ist für Arten errichtet, welche früher zu *Cyclopteris* gerechnet wurden. Form und Nervation der Fiederblättchen ist in der That derjenigen von *Cyclopteris* ganz gleich. Aber die letztere Gattung begreift nur Arten mit einfachen ungefiederten Blättern. Von *Neuropteris* ist die Gattung durch den Mangel eines Mittelnerven der Fiederblättchen unterschieden.

Geognostische Verbreitung: Die wenigen Arten gehören dem Culm an.

1. Cardiopteris frondosa. **Taf. 37, Fig. 4.**

Cyclopteris frondosa Göppert Flora des Übergangsgeb. p. 163, tab. 14, fig. 1, 2.
Cyclopteris Koechlini Schimper Terrain de transition des Vosges 1862, p. 340, tab. XXVIII.

Cyclopteris Haidingeri C. v. Ettingshausen Foss. Flora des schles.-mähr. Dachschiefers 1865, Denksch. Wiener Akad. Wiss. Bd. XXV, p. 20, Fig. 5 und Taf. V; Ferd. Roemer Geologie von Oberschlesien p. 54, tab. 5, fig. 1.
Cardiopteris frondosa Schimper Traité I, 1869, p. 453, tab. 35, fig. 2—4; Stur Culm-Flora des mähr.-schles. Dachschiefers 1875, p. 43, t. 13, f. 1, t. 14, f. 1.

Durch die sehr bedeutende Grösse der Fiederblättchen ausgezeichnet. Ob der Wedel nur einfach gefiedert ist, wie Schimper annimmt, ist noch zweifelhaft.

Vorkommen: Im Culm an mehreren Orten. Namentlich im Dachschiefer Mährens (Altendorf), in der Grauwacke von Falkenberg in der Grafschaft Glatz, in der Grauwacke von Burbach im Thale von Thann in den Vogesen.

Erklärung der Abbildung: Fig. 4 ein Stück eines Wedels aus den Dachschiefern von Altendorf bei Bautsch in Mähren.

2. Cardiopteris polymorpha Schimper l. c. 1, p. 452 (*Cyclopteris polymorpha* Göppert Flora des sog. Übergangsgeb. p. 78, t. 38; Feistmantel Kohlenk. von Rothwaltersdorf in: Zeitschr. D. geol. Ges. XXV, 1873, p. 522. t. 16, f. 21—24.

Der vorhergehenden Art sehr nahe stehend und anscheinend nur durch geringere Grösse unterschieden.

Vorkommen: Häufig im Kohlenkalk von Rothwaltersdorf in der Grafschaft Glatz; auch bei Niederburbach unweit Thann in den Vogesen.

3. Cardiopteris Hochstetteri Stur l. c. p. 48, t. 14, f. 2, 3 (*Cyclopteris Hochstetteri* C. von Ettingshausen l. c. p. 21, t. VI, f. 3).

Der vorhergehenden Art sehr ähnlich und durch Schimper und Feistmantel damit vereinigt, aber nach Stur durch die alternirende Stellung der Blätter und durch die wechselnde Form der Blätter unterschieden.
Vorkommen: Im mährischen Dachschiefer.

Palaeopteris Schimper 1869.

Gattungscharakter: „Frons bipinnata, ambitu late ovato-lanceolata. Pinnulae obovatae et obovatae-oblongae, inaequilaterae, basin versus sensim in pedicellum brevem subdecurrentem angustatae, singulae in rachi primaria pinnis interpositae, integerrimae vel (aetate?) margine plus minus lacerae. Nervi complures e rachi egredientes, repetito-dichotomi, suberecti; ramuli pertenues numerosi. Pinnulae fertiles in mediis pinnis dispositae, valde divisae, sororum fasciculos numerosos pedicellatos in nervo primario excurrente, gerentes, sori claviformes, bivalves.“ Schimper.

Bemerkungen: Diese Gattung ist von Schimper für gewisse Arten errichtet worden, welche bisher meistens zu *Cyclopteris*, mit welcher sie eine ganz ähnliche Nervation der Fiederblättchen gemein haben, gerechnet wurden. Der bisher freilich nur bei einer Art beobachtete Fruchtstand bildet ihre Haupteigenthümlichkeit. Für die Begründung einer besonderen Gattung scheint dieselbe um so gewichtiger, als den Arten auch ein ganz bestimmtes geologisches Alter zukommt. Die meisten Arten sind nämlich devonisch und gehören zu den ältesten bekannten Landpflanzen.

Als nahe verwandt mit *Palaeopteris* wird die für *Asplenites elegans* Ettingsh. von Schimper errichtete Gattung *Rhacopteris* bezeichnet. Sie soll sich durch die mehr oder minder tief eingeschnittenen Fiederblättchen und deren fast horizontale Anfügung an die

Spindel auszeichnen. SCHIMPER leugnet die von C. v. ETTINGSHAUSEN behauptete Verwandtschaft der typischen Art mit gewissen lebenden Arten von *Asplenium*.

1. Palaeopteris hibernica. **Taf. 34, Fig. 1a, 1b.**

1852 *Cyclopteris hibernica* E. FORBES in: Proceed. Brit. Assoc.
1859 „ GÖPPERT Flora des sogen. Übergangsgeb. p. 75, tab. XXXVIII, f. 1.
1869 *Palaeopteris hibernica* SCHIMPER Traité pal. vég. I, p. 476, tab. XXXVI.
1875 „ BAILY Figures Brit. charact. foss. t. 28, f. 1a, 1b.

Die am besten gekannte Art der Gattung. Zugleich eines der prächtigsten fossilen Farnkräuter und eine der ältesten Landpflanzen. Zum Theil in Wedelstücken von mehreren Quadratfuss Grösse beobachtet. Der Fruchtstand ist durch SCHIMPER genau be-

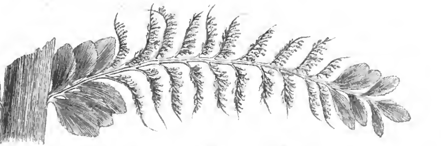


Fig. 20. *Palaeopteris hibernica* SCHIMPER (*Cyclopteris hibernica* E. FORBES) aus oberdevonischen Quarzitplatten von Kiltorcan Hill in der Grafschaft Kilkenny im südlichen Irland; ein fruchttragender Fieder. Die Blattflächen der meisten Fiederblättchen sind verschwunden und in traubenförmige Bündel von Fruchthäufchen umgewandelt. Kopie nach SCHIMPER.

schrieben und abgebildet worden. Derselbe besteht aus umgewandelten Fiederblättchen, deren Blattflächen ganz verschwunden sind und die traubenförmige Bündel darstellen. Die Fruchthäufchen sind keulenförmig und gerippt*.

Vorkommen: Häufig und in vortrefflicher Erhaltung in gelblich grauen Platten eines festen kieselig thonigen Gesteins, welche dem oberen Theile des Old red untergeordnet sind, am Kiltorcan Hill bei Kiltorcan in der Grafschaft Kilkenny im südlichen Irland. Auch in der Grafschaft Cork in Schichten gleichen Alters. Nach BAILY (Figures of characteristic British fossils p. LIII) auch im „Upper old red" von Jedburgh in Berwickshire zusammen mit *Holoptychius*, *Coccosteus* und *Pterichthys*.

Erklärung der Abbildung: Fig. 1a ein Stück des Wedels in natürlicher Grösse. Fig. 1b ein einzelnes Fiederblättchen vergrössert. Gewöhnlich sind die übrigen Fiederblättchen nicht so ganzrandig, sondern am oberen Umfange mehr oder weniger eingeschnitten oder zerschlitzt.

2. P. Roemeri. **Taf. 34, Fig. 2a, 2b.**

1855 *Sphenopteris* sp. FERD. ROEMER im Jahrbuch f. Min. etc. p. 488.
1859 *Cyclopteris Roemeriana* GÖPPERT Foss. Flora des sog. Übergangsgeb. p. 73, tab. XXXVII, fig. 8a, 8b.
1869 *Palaeopteris Roemeri* SCHIMPER Traité pal. vég. I, p. 476.

* Ein mir vorliegendes schönes Exemplar, welches ich der Güte des Herrn BAILY in Dublin verdanke, zeigt den Fruchtstand gerade so, wie er von SCHIMPER beschrieben worden ist.

1874 *Palaeopteris hibernica* var. *minor* CRÉPIN: Description de quelques plantes foss. de l'étage des Psammites du Condroz (Dévonien supérieur) Bruxelles 1874 (mit 3 Tafeln), Extrait du Bull. Acad. roy. Belgique, 2ème Ser., t. XXXVIII, 1874, p. 9, t. 3, f. 1—6.

Die Fiederblättchen sind kleiner, schmaler und entfernter stehend, als bei der vorhergehenden Art.

Vorkommen: Nur ein einzelnes Exemplar, ein Bruchstück eines Wedels darstellend, war bekannt. Dasselbe wurde in oberdevonischen vom Kohlenkalk unmittelbar überlagerten Schichten mit *Spirifer Verneuilii*, bei Moresnet von mir aufgefunden und im Bonner Museum niedergelegt. Seitdem ist die Art auch bei Évieux in Belgien in Schichten gleichen Alters (Étage des psammites du Condroz) gefunden und durch CRÉPIN unter der Benennung *Palaeopteris hibernica* var. *minor* beschrieben worden.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 8a das Original-Exemplar in natürlicher Grösse. Fig. 8b ein einzelnes Fiederblättchen vergrössert. Kopien nach GÖPPERT.

3. P. laxa *m.* *(Sphenopteris laxus* HALL Geol. of New-York Part IV, p. 74, 75, fig. 127; *Cyclopteris Halliana* Flora sogen. Übergangsgeb. p. 74).

Vorkommen: In oberdevonischen Schichten (Chemung Group) des Staates New-York.

4. P. Jacksoni SCHIMPER l. c. III, p. 484 *(Cyclopteris Jacksoni* DAWSON in: Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XVIII, p. 319).

Vorkommen: In devonischen Schichten von Gaspé in Canada.

SCHIMPER zieht ausserdem *Cyclopteris Bockschii* GÖPP., *Cyclopteris inaequilatera* GÖPP. und *Asplenites Reussii* zu *Palaeopteris*.

Triphyllopteris SCHIMPER 1869.

Gattungscharakter: „Frondes bipinnatae, rachi primaria valida, semitereti, rigida. Pinnae ovato-oblongae, subsessiles, patulae. Pinnulae coriaceae, inferiores, suboppositae, tripartitae, subtrifoliatae (unde nomen), lobo medio integro vel subtrilobato, superiores subtrilobae, tandem integerrimae o pedicello plano angusto, subdecurrente obovato-rhombeae et obovato-spathulatae integerrimae, pinnula terminalis e pinnulis confluentibus efformata, margine sinuosa vel sublobata. Nervi omnes aequales, simplices et dichotomi, flabellatim divergentes.“ SCHIMPER.

Bemerkungen: Die Gattung wurde für gewisse bisher zu *Cyclopteris*, zum Theil auch zu *Neuropteris* gerechnete Arten errichtet. Der allgemeine Habitus der Wedel soll derjenige von *Neuropteris* sein, aber die Nervation mit derjenigen von *Palaeopteris* ganz übereinstimmen.

Geologische Verbreitung: Arten 5, im Devon, Culm und Kohlengebirge.

Triphyllopteris elegans. **Taf. 34, Fig. 4.**

Cyclopteris elegans UNGER in: RICHTER und UNGER Beiträge zur Paläontol. Thüringer Waldes p. 76, tab. VI.

Triphyllopteris elegans SCHIMPER Traité I, p. 480.

" " CRÉPIN in: Bullet. Acad. Belg. 2ème sér., tom. XXXVIII, 1874, t. 2, f. 6—8.

SCHIMPER rechnet auch UNGER's *Cyclopteris trifoliata*, *dissecta* und *Richteri* zu derselben Art.

Vorkommen: In oberdevonischen Schichten („Cypridinen-Schiefer“) bei Saalfeld

in Thüringen und nach Crépin in Schichten gleichen Alters (Psammites du Condroz) von Évieux in Belgien.

Erklärung der Abbildung: Fig. 4 ein Stück eines Wedels. Kopie nach Unger.

Vielleicht gehört auch *Cyclopteris thuringiaca* Unger ibidem tab. 6, fig. 4 (unsere Taf. 34, Fig. 5) zu derselben Gattung. Die Erhaltung des von Unger abgebildeten Exemplars ist zu unvollständig, um mit Sicherheit darüber entscheiden zu können.

Odontopteris Brongniart 1822.

Gattungscharakter: Der Wedel gross, doppelt gefiedert; die breit ovalen, am Ende zugespitzten Fiederblättchen mit der ganzen Basis schief an die Spindel befestigt. Die sehr feinen Blattnerven entspringen alle aus der Spindel und verlaufen einfach oder mehrfach sich gabelnd nach dem Umfange. Ein Mittelnerv fehlend oder kaum angedeutet.

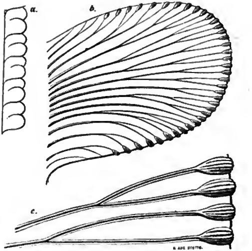


Fig. 21. *Odontopteris sorifera* Grand'Eury aus dem Kohlengebirge von Saint-Étienne. Fig. *a* eine Reihe von Fiederblättchen in natürlicher Grösse; Fig. *b* ein einzelnes Fiederblättchen mit den Sporangien vergrössert; Fig. *c* ein Stück desselben in stärkerer Vergrösserung. Kopien nach Grand'Eury.

Bemerkungen: Die Gattung begreift riesenhafte Farne mit Wedeln von 5 bis 6 Meter Länge, welche zu den verbreitetsten Formen der Steinkohlen-Flora gehören. Der Umstand, dass die Fiederblättchen mit der ganzen Breite der Basis an die Spindel befestigt sind und das Fehlen eines deutlichen Mittelnerven unterscheidet die Gattung von *Neuropteris*, der sich gewisse Arten übrigens sehr nähern. Häufig laufen die Fiederblättchen an der Spindel hinab. An der Hauptspindel laufen immer Fiederblättchen von ganz anderer Form herab. Gegen das obere Ende der Fiedern fliessen sie mehr oder weniger zusammen. Auch sonst variirt die Form der Fiederblättchen bei derselben Art oft sehr bedeutend. Die Fruchtbildung war bis in die neueste Zeit nicht mit Sicherheit beobachtet worden. Zwar haben Göppert bei *Odontopteris Schlotheimi* und Geinitz bei *O. britannica* die Beobachtung gemacht, dass an gewissen Fiedern die Fiederblättchen in kleine blasige Anschwellungen umgewandelt waren und man hat diese durch Göppert unter der Gattungsbezeichnung *Weissites* aufgeführte Form als Fructification gedeutet. Allein diese Deutung ist keineswegs sicher und die fragliche Umwandlung der Fiedern könnte auch einen anderen Grund haben.

Erst Grand'Eury (l. c. p. 111, Pl. XIII, f. 4, 4', 4'') hat bei einer Art des Kohlen-

gebirges von Saint-Etienne *O. sorifera* deutlich die Fructification beobachtet. Die Früchte stehen am Rande der Fiederblättchen und zwar so, dass am Ende jedes Blattnerven ein einzelnes Sporangium steht.

Zugleich behauptet GRAND'EURY sich bestimmt überzeugt zu haben, dass die angebliche Fructification von *Weissites* lediglich ein krankhafter Zustand von zarten am Rand umgebogenen Fiederblättchen ist.

E. WEISS hat in einer besonderen Abhandlung (Studien über Odontopteriden in: Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXII, 1870, p. 853 ff., Taf. XX, XXI, XXIa) sehr eingehende Untersuchungen über *Odontopteris* und verwandte Gattungen mitgetheilt. Es werden, indem die Hauptgattung *Odontopteris* in eine Anzahl Untergattungen getheilt wird, die Verwandtschaftsverhältnisse derselben nach der Nervation in folgender Übersicht dargestellt.

Genus Odontopteris.

Sectio I. *Xenopterides.*
- a. Nervi subparalleli.
  - aa. Nervatio mixta.
    - 1) Subgenus *Mixoneura*; Typus: *Odontopteris obtusa* BRONGN.
  - bb. Nervi aequales vel subaequales.
    - 2) Subgenus *Xenopteris*; Typus: *Odontopteris Brardi* BRONGN.
- b. Nervi subaequales, divergentes.
  - 3) Subgenus *Lesleuropteris* SCHIMPER; Typus: *Neuropteris Moorii* LESQUEREUX.

Sectio II. *Callipterides.*
- a. Nervus medius tenuis: nervi omnes subparalleli.
  - aa. Nervi infra nervum medium obvii.
    - Subgenus *Callipteris* BRONGN.; Typus: *Alethopteris conferta.*
  - bb. Nervi utrinque obvii.
    - Subgenus *Anotopteris* SCHIMPER; Typus: *Neuropteris distans* PRESL.
- b. Nervi utrinque obvii; nervus medius validus, sed evanescens; nervuli oblique patentes, inter se paralleli.
  - Subgenus *Callipteridium* WEISS; Typus: *Callipteris Sullivanti* LESQUEREUX.

Die hier als Untergattungen aufgeführten Gruppen lassen sich, wie WEISS selbst zugiebt, auch als selbständige Gattungen auffassen und werden in der That von SCHIMPER und Anderen so betrachtet.

Geologische Verbreitung: Zahlreiche Arten (25—30) im Kohlengebirge; einige auch in permischen Schichten. Die aus jüngeren, namentlich auch jurassischen Bildungen von verschiedenen Autoren citirten Arten gehören in Wirklichkeit anderen Gattungen an.

1. Odontopteris Reichiana. **Taf. 51, Fig. 7a, 7b.**

1835 *Odontopteris Reichiana* GUTBIER Verst. Zwickauer Schwarzkohlengeb. p. 65, t. 9, f. 1, 2, 3, 5, 7; t. 10, f. 13.
— *Odontopteris dentata* idem ibidem p. 68, t. 9, f. 4.
— „ *Böhmii* idem ibidem t. 10, f. 12.
1855 „ *Reichiana* GEINITZ Verst. Steinkohlenform. Sachsen p. 20, t. 26, f. 3—7.
1869 „ „ SCHIMPER Traité Pal. vég. I, p. 456.
1869 „ „ WEISS Foss. Flora der jüngsten Steinkohlenform. p. 32, t. 1, f. 3—9.

Die Fiederblättchen sind am unteren Theile der Fieder vollkommen getrennt, gerundet lanzettförmig bis fast trapezförmig, ganzrandig; nach oben fliessen sie allmählich zusammen in ein zungenförmiges gekerbtes Endblatt.

Vorkommen: In der oberen Abtheilung des Kohlengebirges verbreitet, namentlich in Sachsen (Zwickau), Böhmen (Stradonitz), im Rhein-Saargebiete (Cusel, Ottweiler u. s. w.).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 7a ein kleiner Fieder von Stradonitz in Böhmen. Fig. 7b ein einzelnes Fiederblättchen vergrössert.

2. Odontopteris obtusa. **Taf. 58, Fig. 4.**

1828 *Odontopteris obtusa* Brongniart hist. vég. foss. I, p. 255, t. 78, f. 3, 4.

1840 *Odontopteris Sternbergi* Steininger Geogn. Beschreibung des Landes zwischen der unteren Saar und dem Rheine p. 37, t. 4.

1849 *Odontopteris obtusiloba* Naumann in: Gutbier Verst. Rothlieg. in Sachsen p. 14, t. 8, f. 9—11.

1869 *Odontopteris obtusa* Weiss Foss. Flora der jüngsten Steinkohlenform. p. 36, t. 2, t. 3, t. 6, f. 12.

Der grosse Wedel in seinen einzelnen Theilen sehr vielgestaltig. Die Fiederblättchen alle stumpf nnd ganzrandig; die Endfiederblättchen meist gross und zungenförmig. Die Nerven sehr zahlreich, dichotomirend bogig.

E. Weiss hat die mannichfaltigen Formverhältnisse dieses prächtigen Farns ausführlich dargelegt und durch zahlreiche Abbildungen erläutert.

Vorkommen: Weit verbreitet im Rothliegenden, aber seltener auch schon in der oberen Abtheilung des Steinkohlen-Gebirges. Im Rothliegenden namentlich im Saar-Rheingebiete (Lebach, Werschweiler bei St. Wendel u. s. w.), in der Wetterau (Naumburg), in Sachsen (Salhausen bei Oschatz, Zwickau u. s. w,), am Harz (Ilfeld), Schlesien (Rathen in der Grafschaft Glatz), Mähren (Lissitz und Lettowitz), in Galizien (Karniowice bei Krzeszowice unweit Krackau, vergl. Ferd. Roemer Geologie von Oberschlesien p. 116; das daselbst t. 9, f. 7 als *Neuropteris* sp. abgebildete Exemplar gehört nach der Bestimmung von E. Weiss unzweifelhaft zu dieser Art.)

Erklärung der Abbildung: Fig. 4 ein Stück eines Wedels von Naumburg in der Wetterau. Die Fiederblättchen fliessen zusammen und haben den *Neuropteris*-Habitus.

3. Odontopteris sorlfera Grand'Eury Flora Carbonif. p. 111. t. 13. f. 4, 4', 4''. Vergl. oben, S. 189, den Holzschnitt.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von St. Étienne.

Callipteris Brongniart 1849.

Gattungscharakter: Der Wedel doppelt gefiedert. Die Fiederblättchen gleich gestaltet, abstehend, länglich oval, mit der ganzen Breite der Basis an die Spindel angewachsen und an dieser hinablaufend, mit einer mittleren Längsfurche versehen. Die Nerven zu mehreren aus der Spindel entspringend, mehrfach dichotomirend; der mittlere kräftiger. Die Fruchthäufchen randlich mit einem gemeinsamen randlichen Indusium bedeckt.

Bemerkungen: Diese Gattung nähert sich durch die Nervation der Gattung *Odontopteris*, durch die Fructification der Gattung *Alethopteris*. Die Fructification glaubte man früher in kleinen mit einer mittleren Öffnung durchbohrten runden Pünktchen, die auf den

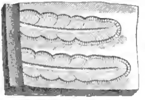


Fig. 22. *Callipteris (Alethopteris) brevis* Weiss aus dem Thoneisenstein des untern Rothliegenden (Lebacher Schichten) von Lebach. Zwei dreifach vergrösserte Fiederblättchen von der Unterseite mit randlichen Fruchthäufchen.

Fiederblättchen von *C. conferta* häufig vorkommen, zu erkennen. Allein diese Pünktchen sind wahrscheinlich nur kleine Pilze. Die wirkliche Fructification wurde erst von E. Weiss (Foss. Flora des jüngsten Steinkohlengeb. p. 82, Taf. 11, Fig. 1) entdeckt. Sie besteht aus randständigen, eine fortlaufende Reihe am umgerollten Rande des Blattes bildenden Fruchthäufchen. Der Fruchtstand ist also mit derjenigen der lebenden Gattung *Pteris* verwandt.

Die Nervation der Fiederblättchen ist gewöhnlich nicht deutlich wahrzunehmen, weil sie meistens durch das im Leben wahrscheinlich dicke und lederartige Parenchym verdeckt wird.

Geologische Verbreitung: Ziemlich zahlreiche Arten (8—10) im Rothliegenden und für dieses eine der bezeichnendsten Farn-Formen. Einige Arten auch schon im Steinkohlen-Gebirge.

1. Callipteris conferta. **Taf. 58, Fig. 5.**

1825 *Neuropteris conferta* Sternberg Flora Vorw. IV p. 17, V et VI p. 75, t. 20, f. 2.
1828 *Pecopteris gigantea* Brongniart hist. vég. foss. I, 293, t. 92.
1849 *Callipteris conferta, obliqua, gigantea, punctata, sinuata, Göpperti* Brongniart Tableau des genres de vég. foss. p. 24, 100.
1864 *Callipteris conferta* Göppert Perm. Flora p. 104, t. 14, f. 1.
— „ *affinis* idem ibidem t. 13, f. 1, 2.
— „ *obliqua* idem ibidem p. 106.
1869 *Alethopteris conferta* E. Weiss Foss. Flora der jüngsten Steinkohlenform. p. 73, t. 6, f. 1—11, t. 7, f. 3—6.
1870 *Callipteris (Alethopteris) conferta* E. Weiss Studien über Odontopteriden in: Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. Vol. XXII, p. 870, t. 20, f. 4, t. 21a, f. 4, 5.

Die typische Art der Gattung! Ein grosser Farn mit 3 bis 4 Fuss langem Wedel. In den einzelnen Individuen ausserordentlich variirend, so dass man ohne Kenntniss der Zwischenformen leicht geneigt sein könnte, gewisse Formen für selbständige Arten zu halten. Die Fiederblättchen oder Fiederlappen sind immer stumpf gerundet, meistens dicht gedrängt. Das Endfiederblättchen ist nicht grösser, sondern zuweilen sogar kleiner, als die Seitenfiederchen, und oft fast dichotom gespalten. Gegen die Spindel sind die Fiederblättchen entweder unter spitzem Winkel gerichtet oder sie stehen fast rechtwinkelig ab. E. Weiss hat eine Übersicht über die äusserst zahlreichen Formen, welche von anderen Autoren zum Theil für selbständige Arten gehalten werden, gegeben.

Vorkommen: Die Art ist eine weit verbreitete Leitpflanze des Rothliegenden. Namentlich im Saar-Rheingebiete (Werschweiler, St. Wendel, Lebach u. s. w.), in Sachsen (Salhausen bei Oschatz, Weissig u. s. w.), Schlesien (Tunschendorf), Böhmen (Ottendorf bei Braunau, Hohenelbe), Mähren (Lissitz), Frankreich (Autun, Lodève), Russland (im Kupfersandstein von Bjelebei im Gouvernement Orenburg).

Erklärung der Abbildung: Fig. 5 ein Stück eines Wedels von Lebach unweit Saarbrücken.

Ausser den vorstehenden werden von E. Weiss (vergl. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. Vol. XXII, 1870, p. 871 ff.) die folgenden Arten zu der Gattung gerechnet:

2. **Callipteris praelongata** Weiss Foss. Flora der jüngeren Steinkohlenform. p. 81, t. IV, t. V, f. 1, 2.

Der *C. conferta* sehr nahe stehend, aber die Fieder nach oben verbreitert. Die Fiederblättchen an jeder Fieder oben 2—3mal länger, als unten.

3. **C. permiensis** Schimper (*Odontopteris permiensis* Brongniart in: M. V. K. Russia Vol. II, p. 6, tab. A, f. 1).

Vorkommen: Im permischen Kupfersandstein von Bjelebei im Gouvernement Orenburg.

4. **C. Fischeri** Weiss a. a. O. p. 871, t. XXI, f. 6a, 6b (*Odontopteris Fischeri* Brongniart).

Vorkommen: Im Kupfersandstein von Bjelebei.

5. **C. strictinervia** Weiss a. a. O. p. 871 (*Odontopteris strictinervia* Göppert).

Vorkommen: Im Rothliegenden am Ölberge bei Braunau in Böhmen.

6. **C. cicutaefolia** Weiss a. a. O. p. 872.

Vorkommen: Im Rothliegenden von Nieder-Rathen in Schlesien.

7. **C. Wangenheimi** Weiss a. a. O. p. 872.

Vorkommen: Im Kupfersandstein von Bjelebei.

8. **C. discreta** Weiss a. a. O. p. 872, t. XX, f. 1, 2.

Vorkommen: Im mittleren Steinkohlen-Gebirge von Saarbrücken.

9. **C. obliqua** Weiss a. a. O. p. 874 (*Pecopteris obliqua* Brongniart).

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Anzin bei Valenciennes. Auch in Lancashire.

10. **C. Sillimani** Weiss a. a. O. p. 874 (*Pecopteris Sillimani* Brongniart).

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Ohio.

11. **C. subnervosa** Weiss (*Pecopteris subnervosa* A. Roemer).

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge des Piesberges bei Osnabrück.

12. **C. Villiersii** Weiss (*Neuropteris Villiersii* Brongniart).

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Alais.

13. **C. latifrons** Weiss a. a. O. p. 874.

Vorkommen: Im Rothliegenden des Saar-Nahegebiets.

14. **C. inaequalis** Weiss (*Odontopteris inaequalis* Eichwald).

Vorkommen: Im permischen Kupfersandstein von Bjelebei.

15. **C. britannica** Weiss (*Odontopteris britannica* Gutbier).

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge Sachsens.

16. **C. intermedia** Weiss (*Neuropteris intermedia* Schimper).

Vorkommen: Im Buntsandstein von Sulzbach in den Vogesen.

Schizopteris Brongniart 1828.

Gattungscharakter: Wedel unregelmässig getheilt, lappig zerschlitzt, unvollkommen dichotom. Die Nerven zahlreich, fein, in grösseren Abständen gegabelt. Ein

Mittelnerv fehlend. Die Blattmasse homogen, durch die Nerven gestreift erscheinend. Früchte unbekannt.

Bemerkungen: Diese wenig scharf begrenzte Gattung begreift wahrscheinlich sehr Verschiedenartiges. Nur einige Arten, wie namentlich *Schiz. Gümbeli* Göppert und *Schiz. anomala* Brongn. sind als ächte Farnwedel anzusehen. Andere, wie namentlich *Schiz. adnascens* Lindley sind eigenthümliche Schmarotzer, welche an den Hauptspindeln anderer Farne und zwar in den Achseln der abgehenden Seitenfiederchen angeheftet gefunden werden. Noch andere wie *Schiz. Gutbieriana* Gein. sind nach Schimper als Primordial-Wedel von Farnen anfzufassen. Durch Übergänge, welche solche Arten in regelmässige Blattformen zeigen, wird diese Deutung wahrscheinlich. Schimper hat dafür die Gattung *Rhacophyllum* errichtet, welche E. Weiss wenigstens als Subgenus annimmt. Die einzige ächte *Schizopteris* ist für Schimper *Schiz. anomala* Brongn.

Geologische Verbreitung: Die nicht sehr zahlreichen Arten (10—12) gehören der Mehrzahl nach dem Steinkohlen-Gebirge, einige dem Rothliegenden an.

Schizopteris Gutbieriana. **Taf. 51, Fig. 4**

Rhodea Gutbieriana Presl in: Sternberg Flora der Vorw. II, fasc. 7 et 8, p. 111.
Aphlebia crenata idem ibidem p. 112.
Trichomanites Gutbierianus Göppert in Bronn's Index p. 127.
Schizopteris Gutbieriana Geinitz Verst. Steinkohlenform. Sachsen p. 19, t. 25, f. 11—14.
Rhacophyllum filiciforme Schimper Traité I, p. 685, t. 48, f. 3—6.

Die jungen Pflanzen werden nach der Beobachtung von Geinitz nicht selten der Spindel von *Pecopteris (Cyatheites) dentatus* aufsitzend gefunden. Im ausgewachsenen Zustande ist der grosse Wedel doppelt fiederspaltig.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge Sachsens (Zwickau), Böhmens (Stradonitz) und der Rheinlande (Saarbrücken).

Erklärung der Abbildung: Fig. 4 ein Stück eines Wedels aus dem Steinkohlen-Gebirge von Zwickau. Kopie nach Geinitz.

Taeniopteriden.

Der Wedel einfach oder gefiedert. Der Mittelnerv kräftig, bis zur Spitze verlaufend. Die Secundärnerven unter ganz spitzem Winkel von der Spindel ausgehend und sich gabelnd, weiterhin aber fast rechtwinkelig oder unter weit geöffnetem spitzen Winkel gegen den Mittelnerven gerichtet und nicht weiter sich theilend.

Die eigenthümliche Nervation ist der Hauptcharakter der Familie. Die Fructification ist bei den verschiedenen Gattungen verschieden. Die Gattungen sind theils paläozoisch, theils gehören sie wie namentlich *Angiopteridium, Marattiopsis, Oleandridium, Microtaeniopteris, Danaeopsis* und *Danaeides* jüngeren Formationen an.

Taeniopteris Brongniart 1828.

Gattungscharakter: Der Wedel einfach; der Mittelnerv dick und steif. Seitennerven unter rechtem Winkel abgehend, einfach oder am Grunde, selten auch weiterhin gegabelt.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Brongniart für Arten der jurassischen Schichten errichtet und nach der Blattform mit gewissen *Asplenium-* und *Polypodium-*

Arten verglichen. Später hat Göppert (Gatt. foss. Pfl., Lief. 3 u. 4, t. 4, f. 1, 2) bei einer Art des fränkischen Rhät (*Taeniopteris Münsteri* Göpp.) Früchte beobachtet. Dieselben sind linearisch und stehen dicht gedrängt zu beiden Seiten der Seitennerven gegen den Aussenrand des Blattes hin. Göppert glaubt ähnliche Fructificationen unter den recenten Farnen nur bei den Danaeaceen zu finden und stellt desshalb die Gattung zu dieser Familie. Schenk (Foss. Flora der Grenzsch. des Keupers u. Lias Frankens p. 99) erkennt bei der genannten Göppert'schen Art eine solche Übereinstimmung mit der recenten Gattung *Angiopteris*, dass man fast geneigt sein könnte, sie geradezu dieser zuzurechnen. Nur die Form der Sporen, welche bei *Angiopteris* kugelig und mit drei Leisten versehen sind, bleibt unterscheidend.

Schimper fasst die Gattung *Taeniopteris* in einem engeren Sinne als Brongniart und die übrigen Autoren auf. Er begreift darunter nur die paläozoischen Arten mit einfachem, nicht gefiederten Wedel, bei welchen man die Fructification nicht kennt. Für die übrigen Arten der jüngeren Formationen errichtet er verschiedene neue Gattungen, wie namentlich *Angiopteridium* (Typus: *Taeniopteris Münsteri* Göppert), *Marattiopsis* (Typus: *Taeniopteris dentata* Sternb.), *Oleandridium* (Typus: *Taeniopteris vittata* Brongn.) und *Macrotaeniopteris* (Typus: *Taeniopteris major* Lindley et Hutton).

Geologische Verbreitung: In der engeren Begrenzung von Schimper begreift die Gattung nur wenige (7—10) Arten aus dem Steinkohlen-Gebirge, dem Rothliegenden und dem Kupferschiefer; in der weiteren Fassung der übrigen Autoren ausserdem zahlreiche Arten der triassischen, jurassischen und tertiären Bildungen.

Die paläozoischen Arten sind:

1. **Taeniopteris multinervia** Weiss a. a. O. Heft I, p. 98, t. 6, f. 13; Schimper a. a. O. I, p. 600.



Fig. 23. *Taeniopteris multinervia* Weiss aus dem unteren Rothliegenden von Lebach. Ein Stück der einen Hälfte des Wedels; $^2/_1$ nat. Grösse. Kopie nach Weiss.

Das sehr breite Blatt mit sehr starkem Mittelnerv; die Seitennerven anfänglich unter spitzem Winkel beginnend, aber sehr bald rechtwinkelig um gebogen und zum Rande verlaufend, zweifach gabelig.

Vorkommen: Im unteren Rothliegenden von Lebach unweit Saarbrücken. *Taeniopteris Roemeri* Schenk in: Ferd. Roemer Geol. von Ober-Schlesien p. 116, t. 9, f. 1 aus dem zum Rothliegenden gehörenden Kalke von Karniowice bei Krzeszowice unweit Krakau ist nach brieflicher Mittheilung von E. Weiss, dem ich die Original-Exemplare zur Vergleichung mitgetheilt hatte, von *T. multinervia* nicht verschieden.

2. **T. abnormis** Gutbier Verst. des Rothlieg. in Sachsen p. 17, t. 7, f. 1, 2; J. T. Sterzel Taeniopterideen aus dem Rothliegenden von Chemnitz-Hilbersdorf, mit Taf. V, VI, N. Jahrb. für Min. etc. 1876, p. 370, t. 5, f. 1—5.

   Vorkommen: Im Rothliegenden von Planitz bei Zwickau und Chemnitz-Hilbersdorf.

3. **T. coriacea** Göppert Perm. Flora p. 130, t. 8, f. 4, t. 9, f. 2.

   Vorkommen: Im Rothliegenden von Ottendorf in Böhmen und Lissitz in Mähren.

4. **T. fallax** Göppert Perm. Flora p. 130, t. VIII, f. 5, 6; t. IX, f. 3.

   Vorkommen: Im Rothliegenden von Ottendorf in Böhmen und von Rathen in Schlesien.

5. **T. Eckardti** Germar Verst. des Mansfelder Kupferschiefers p. 34.

   Vorkommen: Im Kupferschiefer des Mansfeldschen.

6. T. montana Heer Flora foss. Helvet. p. 35, t. XV, f. 5.

Die Seitennerven stehen schief gegen den Hauptnerven und verlaufen in gleicher Richtung bis zum Rande. Die älteste Art der Gattung.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Dorenaz in der Schweiz.

7. T. Schenkii Sterzel a. a. O. p. 382, t. 5, f. 6.

Vorkommen: Im Rothliegenden von Chemnitz-Hilbersdorf.

8. T. jejunata Grand'Eury l. c. p. 121.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Saint-Étienne.

Neriopteris Newberry 1873.

Gattungscharakter: Wedel einfach oder doppelt gefiedert; die Spindel kräftig, auf der Oberfläche punktirt. Die Fiederblättchen lanzettförmig, einfach, ganzrandig, am Grunde gerundet und kurz gestielt. Der Mittelnerv kräftig, von der Basis bis zur Spitze verlaufend. Die Secundärnerven gleichartig fein unter sich parallel und unter einem spitzen Winkel gegen den Mittelnerven gerichtet; nur am Grunde sind die Secundärnerven nach abwärts gebogen und hier auch gespalten, im weiteren Verlaufe aber einfach und gerade. Die Fruchtstellung wahrscheinlich randlich.

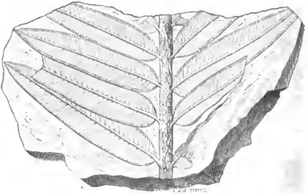


Fig. 24. *Neriopteris lanceolata* Newberry.
Ein Stück eines Wedels. Kopie nach Newberry.

Bemerkungen: Die Gattung gehört nach ihrer Nervation entschieden zu den Taeniopteriden. Von *Taeniopteris* ist sie aber durch den gefiederten Wedel, von *Orthogoniopteris* durch die am Grunde kurz gestielten Fiederblättchen und die unter einem spitzen Winkel gegen den Mittelnerven gerichteten Secundärnerven unterschieden. Der Aussenrand der Fiederblättchen ist meistens merklich verdickt und Newberry schliesst daraus auf eine randliche Fruchtstellung. Bestimmt beobachtet ist dieselbe aber nicht.

Die einzige Art ist:

N. lanceolata Newberry in: Report of geol. surv. of Ohio, Vol. I, Part II, p. 381, t. 45, fig. 1—3.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge („base of the coal measures“) bei Youngstown im Staate Ohio.

Orthogoniopteris Andrews 1875.

So nennt Andrews (Palaeontology of Ohio II, p. 418) eine mit *Taeniopteris* verwandte, aber durch gefiederte (nicht einfache!) Wedel unterschiedene Gattung. Die Fiederblättchen sind lanzettförmig, oder länglich linearisch, oben in eine Spitze auslaufend, am Grunde mit der ganzen Breite an die Spindel angewachsen und an derselben hinablaufend. Die sehr feinen und zahlreichen Secundärnerven stehen fast rechtwinkelig gegen den Hauptnerven und biegen sich, ehe sie den letzteren erreichen, nach unten um.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im Steinkohlen-Gebirge des Staates Ohio. Die Gattung ist die älteste Form der Taeniopteriden.

1. **O. clara** Andrews l. c. p. 419, t. 50, f. 1, 1 a.
   Vorkommen: Im Kohlengebirge bei Rushville im Staate Ohio.

2. **O. Gilberti** idem ibidem p. 420, t. 50, f. 2.
   Vorkommen: Ebendaselbst.

Marattiaceen.

Scolecopteris Zenker 1837.

Etymol.: Σκώληξ Made, Wurm; πτέρις Farn.

Gattungscharakter: Die Wedel gefiedert. Die Fiederblättchen länglich, am Ende stumpf gerundet, mit der ganzen Breite der Basis an die Spindel angewachsen, am Rande umgebogen. Ein gerader Mittelnerv und gerade einfache Seitennerven. Die fünffächerigen Sori oder Fruchthäufchen die ganze untere Fläche der Fiederblättchen am beiden Seiten des Mittelnerven einnehmend. Die auf gemeinsamem Stiele aufsitzenden Sporangien laufen nach dem Scheitel zu auseinander und endigen mit ziemlich scharfer Spitze.

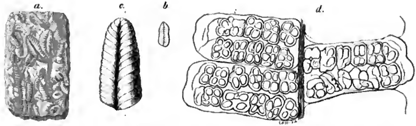


Fig. 25. *Scolecopteris elegans* Zenker.
Fig. *a* ein Stück der Oberfläche einer mit den zusammengerollten Fiederblättchen erfüllten Hornsteinplatte in natürlicher Grösse. Fig. *b* ein einzelnes Fiederblättchen in natürlicher Grösse. Fig. *c* ein einzelnes Fiederblättchen, $4\frac{1}{2}$ Mal vergrössert. Fig. *d* ein Stück eines Wedels im Dünnschliff in zehnfacher Vergrösserung. Kopie nach Strassburger. Die vier- oder fünfkapseligen Fruchthäufchen (Sori), welche fast die ganze untere Fläche der Fiederblättchen einnehmen, sind durch den Schnitt des Dünnschliffs quer durchschnitten.

Die typische Art ist:

Scolecopteris elegans Zenker in: Linnaea, 1837, p. 509, t. 10; Schimper Traité Pal. vég. I, p. 680; *Palaeojulus dyadicus* Geinitz Fossile Myriapoden in dem Rothliegenden bei Chemnitz, Sitzungsber. der naturwissensch. Ges. Isis 1872, p. 128, t. 1, f. 4—7; Dr. Eduard Strasburger Über *Scolecopteris elegans* Zenker, einen fossilen Farn aus der Gruppe der Marattiaceen in: Jena'ische Zeitschr. für Naturw. Bd. 8. Neue Folge, 1. Bd., 1874, p. 81—93, t. 2 und 3; J. T. Sterzel Über *Palaeojulus dyadicus* Geinitz und *Scolecopteris elegans* Zenker in: Zeitschr. D. geol. Ges. XXX. 1878, p. 417—426, t. 19.

Nur die mehr oder weniger am Rande eingerollten verkieselten Fiederblättchen liegen vor. Zenker, dem nur ein einzelnes Gesteinsstück mit solchen Fiederblättchen von nicht sicher bekanntem Fundorte vorlag, beschrieb dieselben und errichtete dafür die Gattung *Scolecopteris*. Strassburger untersuchte Dünnschliffe desselben von Zenker beschriebenen Stückes und gab eine genaue Beschreibung von der Stellung und dem Bau der Fruchthäufchen. Er beobachtete selbst die sehr deutlich erhaltenen Sporen. Sie zeigen die auch sonst den Farn-Sporen eigenthümlichen und mit ihrer tetraëdrischen Entstehungsweise zusammenhängenden drei Leisten auf der einen Seite. Inzwischen hatte Geinitz unter der Benennung *Palaeojulus dyadicus* gewisse wurmförmige Körper beschrieben, welche in Hornsteinplatten des Rothliegenden bei Chemnitz vorkommen. Sterzel lieferte dann aber den Nachweis, dass diese vermeintlichen Tausendfüsse auf einer irrthümlichen Deutung der in der That wurmförmigen zusammengerollten Fiederblättchen eines Farns beruht, welcher mit der Zenker'schen *Scolecopteris elegans* identisch ist*. Zugleich stellte er durch Vergleichung des Zenker'schen Original-Exemplars fest, dass dasselbe ebenfalls aus Hornsteinplatten des Rothliegenden bei Chemnitz herrührt.

Die systematische Stellung von *Scolecopteris* betreffend, so hat Strasburger, nachdem schon Zenker und Schimper die Zugehörigkeit zu den Marattiaceen für wahrscheinlich erklärt hatten, auf Grund seiner eingehenden mikroskopischen Untersuchungen diese Stellung für unzweifelhaft erklärt. Er schreibt a. a. O. p. 87 „die Zenker'sche *Scolecopteris elegans* gehört somit ihrer Sorus-Bildung nach sicher zu den Marattiaceen und zwar schliesst sie sich, was die Gestalt der die Sori bildenden Sporangien anbetrifft, zunächst an das Genus *Marattia* an; in der kreisförmigen Zusammenreihung dieser Sporangien nähert sie sich dem Genus *Kaulfussia*, darin endlich, dass die Sporangien in den oberen Theilen frei werden, dem Genus *Angiopteris*. In der Art des Öffnens der einzelnen Sporangien stimmt sie mit allen drei genannten Gattungen, in vorzüglichster Weise aber auch wieder mit der Gattung *Marattia*, mit der sie entschieden auch im ganzen übrigen Bau der Sori die grösste Ähnlichkeit hat, überein. Was die Vertheilung der Sori auf dem Blatte anbetrifft, so zeigen hingegen die heute noch lebenden Marattiaceen eine so entschiedene Abweichung von *Scolecopteris*; doch hierin unterscheiden sie sich auch so auffallend gegen einander, dass auf diesen Unterschied kaum ein Gewicht zu legen ist. Eine ganz ähnliche Vertheilung der Sori wie bei *Scolecopteris*, eine ganz ähnliche Grösse, sowie auch ein ganz ähnliches Verhältniss zum Blatte findet sich hingegen bei einem von Göppert beobachteten und von demselben als *Asterocarpus Sternbergii* beschriebenen und abgebildeten fossilen Farne aus der Steinkohlenzeit. Nach der auffallenden habituellen Ähnlichkeit mit *Scolecopteris* dürfte man geneigter sein, auch *Asterocarpus Sternbergii* den

* Ich habe mich an Exemplaren, welche ich der gefälligen Mittheilung des Herrn Dr. Sterzel verdanke, von der unzweifelhaften Richtigkeit dieser seiner Beobachtungen überzeugen können.

Marattiaceen zuzuzählen, als, wie GÖPPERT will, den Gleichenieen. Auch CORDA's *Hawlea pulcherrima* scheint zu den nahen Verwandten von *Scolecopteris* zu gehören."

Vorkommen: In röthlich oder gelblich braunen Hornstein-Platten des mittleren Rothliegenden in der Gegend von Chemnitz. Lose Stücke dieser Hornstein-Platten liegen namentlich auf den Feldern zwischen Altendorf und Rottluf, seltener südlich von Rottluf und Niederrabenstein umher. Die zusammengerollten Fiederblättchen erfüllen in dichter Zusammenhäufung den durchscheinenden Hornstein! Eine eigenthümliche Erhaltungsart, welche kaum bei irgend einem anderen fossilen Farne beobachtet wurde.

GRAND'EURY (Flore carbonif. de la Loire, 1877, Part I, p. 72, 73, t. 8, f. 3, 4, 5) beschreibt unter der Benennung *Scolecopteris subelegans* eine angeblich zweite Art der Gattung aus dem Kohlengebirge von Grand Croix, deren Zugehörigkeit zu der Gattung aber noch unsicher ist.

Trunci. Stämme fossiler Farne.

Die ziemlich zahlreichen paläozoischen Farnstämme sind theils aufrechte, theils kriechende Formen. Die ersteren sind ächte Baumfarne der paläozoischen Zeit. Sie sind theils mit Blattnarben der abfallenden Blätter versehen, theils sind die persistirenden Blattbasen erhalten. Häufig sind die Stämme wie manche lebende Baumfarne am Grunde mit einer dicken Hülle von Adventiv-Wurzeln umgeben. Da die Stämme ohne die Blätter gefunden werden, so ist man genöthigt gewesen, für dieselben nach der Verschiedenheit des äusseren und inneren Baus besondere Gattungen zu errichten, obgleich es wahrscheinlich ist, dass, wenn man die Blattwedel kennte, sich bei vielen die generische Identität mit bekannten, nach der Form der Blätter errichteten Gattungen ergeben würde. Gewöhnlich sind solche Stämme verkieselt.

Caulopteris LINDLEY et HUTTON.

Gattungscharakter: Der Stamm aufrecht, cylindrisch mit spiral angeordneten grossen elliptischen oder ovalen flachen Narben von Blattstielen und concentrisch stehenden rundlichen kleinen Narben von Gefässbündeln auf den letzteren.

Bemerkungen: Die Zugehörigkeit dieser Stämme zu den Baumfarnen ist auch ohne die Kenntniss ihres inneren Baus zweifellos. Die Narben auf der Oberfläche des Stammes gleichen durchaus denjenigen lebender Baumfarne.

SCHIMPER vergleicht sie namentlich mit den lebenden Gattungen *Alsophila* und *Cyathea*.

CORDA's Gattung *Ptychopteris* ist mit *Caulopteris* synonym. GRAND'EURY vermuthet, dass die Stämme von *Caulopteris* zu baumartigen Pecopteriden gehören. Die angeblich für dieselbe bezeichnenden Längsreifen auf den Narben rühren nach SCHIMPER wahrscheinlich von den Eindrücken der Gefässbündel her, welche auf den Blattnarben der lebenden Cyatheen lange Zeit nach dem Abfallen der Blätter in der Form von cylindrischen Stäbchen persistiren. Nach GRAND'EURY sollen zu den als *Ptychopteris* von CORDA aufgeführten Stämmen die *Pecopteris*-Arten aus der Gruppe der *P. Schlotheimi* als Wedel gehören.

Geologische Verbreitung: Mehrere Arten im Steinkohlen-Gebirge. Zweifelhaft sind die aus jüngeren Formationen (Trias und Neocom) aufgeführten Arten.

Die paläozoischen Arten sind:

1. Caulopteris primaeva Lindley et Hutton Foss. Flora p. 121, t. 42.

Die typische Art, für welche die Gattung errichtet wurde.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Radstock bei Bath.

2. C. Phillipsii Lindley et Hutton l. c. t. 140.

Vorkommen: Im Kohlengebirge der Camerton Kohlengrube in Somersetshire.

3. C. macrodiscus Presl in: Sternberg Versuch Flora Vorw. VII, VIII, p. 172; Schimper Traité I, p. 107, t. 53, f. 3; *Sigillaria macrodiscus* Brongniart hist. vég. foss.; *Ptychopteris macrodiscus* Corda Beitr. p. 76.

Vorkommen: Bei Zwickau in Sachsen.

Caulopteris gracilis Lindley et Hutton l. c. t. 140 gehört wahrscheinlich gar nicht hierher. Nach Morris (Brit. foss. p. 5) ist es die Achse von *Stigmaria ficoides*.

Stemmatopteris Corda 1845.

Gattungscharakter: Der Stamm aufrecht, cylindrisch; die Blattnarben sehr gross, oval oder rundlich oval, nicht an einander grenzend, in den benachbarten Reihen alternirend, ein inneres Feld mit einer länglich hufeisenförmigen Narbe, deren Enden nach innen eingebogen sind, einschliessend.

Bemerkungen: Der Umstand, dass die Narben der Gefässbündel auf den grossen Blattnarben zu einem hufeisenförmigen Bande vereinigt sind, unterscheidet die Gattung von *Caulopteris*.

Geologische Verbreitung: Die wenigen (6—8) Arten gehören dem Steinkohlen-Gebirge an.

1. Stemmatopteris peltigera. **Taf. 52, Fig. 6**

Sigillaria peltigera Brongniart Hist. vég. foss. I, p. 487, t. 138.
Caulopteris peltigera Presl in: Sternberg Vers. Flora Vorw. II, p. 172.
Stemmatopteris peltigera Corda Beitr. p. 76.
" " Geinitz Verst. Steinkohlenform. Sachsen p. 31, t. 34, f. 3.
" " Schimper Traité I, p. 710, t. 53, f. 1, 2.

Die typische Art der Gattung! Die ovalen Blattnarben sehr gross, bis 3 Zoll lang.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Alais in Frankreich, von Saarbrücken, Oberhohndorf, Wettin und Rakonitz in Böhmen.

Erklärung der Abbildung: Fig. 6 ein quer liegendes Stück des Stammes von Rakonitz in Böhmen. Die Blattnarben sind verhältnissmässig klein.

2. St. Cistii Corda Beitr. p. 76 (*Sigillaria Cistii* Brongniart Hist. vég. foss. I, p. 418, t. 140, f. 2).

Die Narben derselben Längsreihe sind durch grosse Zwischenräume von einander getrennt.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Wilkesbarre in Pennsylvanien. Nach Geinitz auch bei Oberhohndorf unweit Zwickau.

3. St. insignis Lesquereux Palaeontol. of Illinois II, p. 459, t. 49.

Vorkommen: Bei Duquoin im Staate Illinois.

4. St. Wortheni Lesquereux ibidem p. 459, t. 50.

Vorkommen: Im Kohlensandstein von Carmi, White County, im Staate Illinois.

5. St. punctata Lesquereux in: Rogers' Geology of Pennsylvania II, p. 869, t. 13, f. 1.

Vorkommen: In den Kohlengruben von Gate vein im Staate Pennsylvanien.

6. St. gigantea Lesquereux l. c. t. 13, f. 2.

Vorkommen: Bei Carbondale im Staate Pennsylvanien.

Megaphytum Artis 1826.

Gattungscharakter: Der aufrechte cylindrische Stamm mit grossen in zwei gegenüberstehenden Längsreihen angeordneten rundlichen Blattnarben; der mittlere Theil der Narben ist erhaben und in der Mitte mit einer kleinen, zweitheiligen vorragenden Erhöhung versehen. Ausserdem zerstreute ganz kleine rundliche erhöhte Narben auf dem inneren und äusseren Theile der grossen Blattnarben. Auch die Rinde des Stammes mit unregelmässig stehenden ganz kleinen Höckern besetzt.

Bemerkungen: Die hierher gehörenden Stämme wurden früher zu den Lepidodendren gerechnet und für verwandt mit *Ulodendron* gehalten. Allein die grossen Narben haben durchaus die Beschaffenheit der Narben der baumartigen Farne.

Die zweireihige Anordnung der Blätter kommt zuweilen auch bei lebenden Formen der letzteren vor. Die kleinen auf der Oberfläche des Stammes zerstreuten Höcker werden von E. Weiss als die Narben von Luftwurzeln angesehen. Alex. Braun ist mehr geneigt, sie für die Ansatzpunkte von Haaren (paleae) zu halten.

Corda's Gattung *Zippea* (Beitr. p. 76, t. 26), von welcher eine Art, *Z. disticha* Corda, aus dem Kohlenschiefer von Wranowitz in Böhmen beschrieben wird, deutet Schimper als ein *Megaphytum*, dessen Stamm sich mit Luftwurzeln, wie bei *Psaronius* zu bedecken beginnt.

Geologische Verbreitung: Die nicht zahlreichen (8—10) Arten gehören dem Steinkohlen-Gebirge an.

1. Megaphytum giganteum. **Taf. 52, Fig. 5.**

Megaphytum giganteum Goldenberg Flora Sarapontana foss. p. 19, tab. II, fig. 9.
Caulopteris gigantea Geinitz in: N. Jahrb. für Min. etc. 1865 p. 393, Taf. III, Fig. 5.

Die Blattnarben grenzen unmittelbar an einander. Nur unvollkommen erhaltene Stammstücke liegen vor. Das von Goldenberg beschriebene Stammstück deutet auf einen Stamm von 4 Fuss Durchmesser. Schimper hält zum Theil wegen dieser enormen Dimensionen die Zugehörigkeit dieser Art zu der Gattung und überhaupt zu den Farnen für zweifelhaft.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge. Goldenberg beschreibt ein Exemplar von Neunkirchen bei Saarbrücken. Geinitz ein solches von Pletzach im Radnitzer Becken in Böhmen. Die specifische Identität des letzteren mit dem Exemplare Goldenberg's ist übrigens keineswegs sicher.

Erklärung der Abbildung: Fig. 5 ein Stammstück von Pletzach mit drei Narben in $^1/_2$ nat. Grösse. Kopie nach Geinitz.

2. M. approximatum Lindley et Hutton Foss. Flora t. 116.

Vorkommen: Jarrow in England.

3. M. distans Lindley et Hutton Foss. Flora t. 117 *(Megaphyton frondosum* Artis Antediluvian Phytology t. 20*)*.

Die typische Art, für welche die Gattung errichtet wurde! LINDLEY und HUTTON änderten, weil angeblich nicht passend, die Benennung *M. frondosum* von ARTIS in *M. distans*, wofür die Berechtigung zweifelhaft ist. Die Abbildung von ARTIS stellt ein Bruchstück eines 10 Fuss langen Exemplars dar.

Vorkommen: Im Kohlensandstein von Rowmarsh in Yorkshire nach ARTIS; bei Newcastle nach MORRIS.

4. M. majus PRESL in: STERNBERG Flora der Vorw. VII et VIII, p. 187, t. 46, f. 1.

Vorkommen: Waldenburg in Schlesien.

5. M. Allani BRONGNIART Hist. vég. foss. II, t. 28, f. 5.

Vorkommen: Fundort unbekannt.

6. M. Kochianum GÖPPERT Foss. Flora des Übergangsgeb. p. 190, t. 26, f. 1, 2.

Stimmt auffallend in der ganzen Form mit BRONGNIART's Abbildung von *M. Allani* überein. Nur die Dimensionen sind geringer. SCHIMPER (Traité I, p. 715) meint zwar, diese Art und ebenso *M. dubium* GÖPPERT (ibidem t. 27) gehöre eher zu *Ulodendron* als zu *Megaphytum*. Aber dann müsste jedenfalls dasselbe von *M. Allani* gelten.

Vorkommen: In der Culm-Grauwacke von Dirschel in Oberschlesien. Das zwar ohne Kohlenrinde, aber sonst vortrefflich erhaltene Original-Exemplar ist mit der GÖPPERT'schen Sammlung in das Breslauer Museum gelangt. Nach A. ROEMER auch bei Lautenthal am Harz.

7. M. Goldenbergii E. WEISS in: Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. XII, 1860, p. 509—512 (mit Holzschnitt); SCHIMPER Traité I, p. 713, t. 54.

Vorkommen: Neunkirchen bei Saarbrücken.

8. M. protuberans LESQUEREUX Palaeontol. of Illinois p. 485, t. 47.

Vorkommen: Chester in Pope County im Staate Illinois.

9. M. Mc'Leayi LESQUEREUX ibidem t. 48.

Vorkommen: St. John im Staate Illinois.

10. M. magnificum DAWSON in: Quart. Journ. XXII, p. 159, t. 8, f. 34.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Joggins in Canada.

11. M. humile idem ibidem p. 160, t. 8, f. 33.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Sydney in Canada.

Psaronius COTTA 1832.

Etymol.: ψάρ sturnus, Staar.

Psarolithus et *Helmintholithus;* Staarstein, Wurmstein, Madenstein der älteren Autoren.

Literatur.

1828 Ant. Sprengel: Commentatio de Psarolithis, ligni fossilis genere. Halae.

1832 Cotta: Die Dendrolithen in Beziehung auf ihren inneren Bau. Mit 20 Tafeln. Dresden und Leipzig.

1845 Corda: Beiträge zur Flora der Vorw. Prag, p. 67 ff.

1854 C. G. Stenzel: Über die Staarsteine, mit 7 Tafeln (Acta Academ. Leop. Carol. Vol. XXXIV, Pl. II).

1855 Schleiden und Schmid: Über die Natur der Kieselhölzer. Jena.
1864 G. Stenzel in: Göppert Fossile Flora der permischen Formation p. 46 ff. Cassel.
1869 Schimper: Traité de Paléontologie végétale I, p. 716—730.
1877 Grand'Eury: Flore carbonifère du dép. de la Loire p. 92 ff.

Gattungscharakter: Aufrechte cylindrische Stämme, welche aussen mit Blattnarben versehen und nach unten mit zahlreichen eine kegelförmige Scheide bildenden Adventivwurzeln umgeben sind. Die dicke Rinde besteht aus lockerem parenchymatischen Zellgewebe. Der Holzkörper stellt nicht einen zusammenhängenden Ring dar, sondern ist vielfach und aus mehreren schmalen zusammengedrückten Gefässbündeln zusammengesetzt, welche im Querschnitt als halbcylindrische oder mehrfach hin und her gebogene Bänder erscheinen und in mehreren concentrischen Kreisen angeordnet sind. Die Gefässe der Gefässbündel sind gross, prismatisch quergestreift und durchaus denjenigen der lebenden Farnkräuter ähnlich. Die Gefässbündel liegen entweder unmittelbar in dem reichlichen Marke oder sind noch mit einer gewöhnlich dunkeler gefärbten dünnen Scheide von dichtem prosenchymatischen Zellgewebe umgeben. Die aus der Rinde entspringenden Adventiv-Wurzeln sind mit einem im Querschnitte gewöhnlich sternförmigen Gefässbündel und einem aus Prosenchym-Zellen gebildeten Holzkörper versehen.

Bemerkungen: Die hierhergehörenden zum Theil fussdicken verkieselten Stammabschnitte sind seit langer Zeit aus Sachsen und Böhmen bekannt. Man sammelte sie, um sie gleich den Achaten zu schleifen und sie zu Dosen und anderen Gegenständen zu verarbeiten. Ihre systematische Stellung betreffend, so wurden sie anfangs in verschiedenster Weise gedeutet. Sie wurden für Korallen, wegen der sternförmigen Gestalt der Gefässbündel im Innern der Würzelchen oder auch für Zusammenhäufungen von Encriniten-Stielen gehalten. Sprengel gab zuerst ihre richtige Erklärung, indem er sie als fossile Stämme von Baumfarnen bestimmte. Cotta, Corda, Stenzel, Schimper und Andere sind ihm hierin gefolgt und haben die Verwandtschaft mit bestimmten Formen der lebenden Baumfarne näher festzustellen gesucht. Nach Stenzel und Schimper sind die nächsten lebenden Verwandten der Psaronien unter den Polypodiaceen und Cyatheaceen zu suchen. Mit den Marattiaceen und den Angiopterideen, mit welchen andere Autoren sie verglichen haben, besteht trotz der ähnlichen Structur der Adventiv-Wurzeln, in Wirklichkeit nur eine entferntere Analogie.

Grand'Eury will im Kohlengebirge von Saint-Étienne Stämme von Psaronien in grosser Häufigkeit in aufrechter Stellung beobachtet haben. Freilich ist deren Erhaltung so unvollkommen, dass die generische Übereinstimmung mit den typischen Formen der Gattung von Chemnitz und Neu-Paka wohl kaum sicher festzustellen ist. Sie sind nämlich keineswegs wie die letzteren Arten verkieselt, sondern, soweit sie überhaupt erhalten sind, in Steinkohle verwandelt. Grand'Eury hält die Zugehörigkeit dieser Stämme zu Pecopteriden für wahrscheinlich.

Geologische Verbreitung: Die Hauptentwickelung fällt mit zahlreichen (30) Arten in das Rothliegende. Chemnitz in Sachsen, Neu-Paka in Böhmen, Val d'Ajol in den Vogesen und Autun im Departement Saône-et-Loire sind die Hauptfundorte. Immer sind es nur mehr oder weniger abgerollte verkieselte Bruchstücke von Stämmen. Zweige und Blätter sind völlig unbekannt. Die Erhaltung der Stammstructur durch den Verkieselungsprocess ist meistens so vollkommen, dass auch die feinsten Einzelnheiten der Structur deutlich erkennbar sind.

Einige wenige Arten werden aus dem productiven Kohlengebirge aufgeführt.

Übersicht der Arten nach G. Stenzel.

Sectio I. *Helminth† olithi.*

Parenchym des Holzkörpers und Innen-Parenchym der Wurzelanfänge und Wurzeln dicht.

A. Vaginati.

Holzkörper von einer allgemeinen Prosenchym-Scheide umzogen.

a. conferti.

Gefässbänder (d. i. bandförmige Gefässbündel) gedrängt, in concentrischen Bogen, zahlreich (15—50 und darüber). Blattbündel wirtelig, genähert.

Psaronius infarctus.

b. radiati.

Gefässbänder gedrängt, in concentrischen Bogen, zahlreich (20 und darüber), Blattbündel vereinzelt entfernt.

Ps. radiatus.

c. spirales.

Gefässbänder entfernt, in concentrischen Bogen, mässig oder wenig zahlreich. Blattbündel vereinzelt, entfernt.

Ps. Putoni, Ps. helmintholithus.

d. distichi.

Gefässbänder entfernt, mässig oder wenig zahlreich, zweizeilig, oft je zwei verbunden. Blattbündel gegenüberstehend.

Ps. tenuis, Ps. Ungeri, Ps. musaeformis, Ps. scolecolithus.

B. Semivaginati.

Holzkörper mit undeutlicher Prosenchym-Scheide.

e. jugati.

Gefässbänder mässig zahlreich, zu dreien und mehr verbunden.

Ps. conjugatus, Ps. simplex.

C. Evaginati.

Holzkörper ohne allgemeine Prosenchym-Scheide.

f. compressi.

Gefässbänder des zusammengedrückten Stammes zweizeilig, zum Theil gefaltet; Wurzelanfänge ohne Röhrenzellen.

Ps. Chemnitzensis, Ps. plicatus.

g. coronati.

Gefässbänder des rundlichen Stammes zweizeilig, flach oder etwas gebogen. Wurzelanfänge meist mit Röhrenzellen.

Ps. Gutbieri, Ps. Cottai, Ps. Göpperti.

h. verticillati.

Gefässbänder zahlreich in concentrischen Bogen. Blattbündel wirtelig.

Ps. Freieslebeni, Ps. arenaceus.

Sectio II. *Asterolithi.*

Parenchym des Holzkörpers und das Innen-Parenchym der Wurzelanfänge und Wurzeln lückig (*Ps. asterolithus* Cotta).

i. reticulati.

Gefässbänder mässig zahlreich, in concentrischen Bogen. Blattbündel wirtelig, Wurzelgefässbündel mit dicker Scheide.

Ps. Bohemicus, Ps. Haidingeri, Ps. Augustodunensis.

k. stellati.

Gefässbänder mässig zahlreich, zwei- oder vierzeilig, Blattbündel gegenständig, Wurzelgefässbündel mit dünner Scheide.

Ps. giganteus, Ps. asterolithus.

1. Psaronius infarctus. **Taf. 59, Fig. 6.**

Psaronius infarctus Unger in: Endlicher gen. plant. supplem. II, p. 4; idem genera et spec. pl. foss. p. 219.

Psaronius infarctus Stenzel Staarsteine S. 831, t. 38, f. 6; idem in Göppert's Perm. Flora p. 57, t. 5, f. 1. 2.

Der vier- bis zehnkantige Stamm ist mit einer Scheide von Prosenchym umgeben. Die bandförmigen Gefässbündel zahlreich, dicht gedrängt, im Querschnitte des Stammes als concentrische Bänder erscheinend. Die vier bis zehn Gefässbündel der Blätter dünn, mit hufeisenförmigem Querschnitt. Die Rinde zolldick, von den eine Linie dicken Wurzeln durchzogen, die aus einer dicken Prosenchym-Schicht, sparsamem Parenchym und einem fünfseitigen centralen Gefässbündel bestehen.

Nach der Zahl der Gefässbündel des Stammes und nach der Zahl der zu den Blättern gehörenden Gefässbündeln unterscheidet Stenzel drei Varietäten (*Ps. infarctus, duangulus, octangulus* und *quinquangulus*.

Vorkommen: Im Rothliegenden von Chemnitz in Sachsen, von Neu-Paka in Böhmen und am Kyffhäuser in Thüringen.

Erklärung der Abbildung: Fig. 6 Querschnitt eines kleineren Stammes von Neu-Paka. Die äussere Zone zeigt die Querschnitte der Würzelchen. Die Mitte nehmen die bandförmigen Gefässbündel ein.

2. Psaronius radiatus Unger in: Endlicher genera plant. supplem. II, p. 5. Stenzel a. a. O. p. 834.

Die Achse des Stammes mit einer dicken schwarzen Schicht von Prosenchym-Zellen umgeben und mit dicht gedrängten Gefässbündeln ohne Scheide erfüllt. Die Rinde dick, die Querschnitte der Adventiv-Wurzeln zeigen ein mit dichtem Parenchym umgebenes 5—6kantiges sternförmiges Gefässbündel, wie ein solches in dem nebenstehenden Holzschnitte in starker Vergrösserung dargestellt ist.

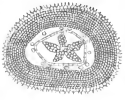


Fig. 26.
Psaronius radiatus Unger.
Vergrösserter Querschnitt einer Adventiv-Wurzel mit sternförmigem Gefässbündel.

Vorkommen: Im Rothliegenden von Neu-Paka und Mühlhausen in Böhmen.

Rhizomopteris Schimper 1869.

Unter dieser Gattungsbenennung begreift Schimper Rhizome oder Wurzelstöcke von Farnen, welche sich durch mehrfache Verzweigung auszeichnen. Sie sind entweder nackt und zeigen deutlich die Narben der abgefallenen Blattstiele oder sie sind mit den Resten von Blattstielen bedeckt, und zuweilen ausserdem mit Haaren oder kleinen Dornen besetzt.

Geologische Verbreitung: Die wenigen (2) Arten im Kohlengebirge.

Die typische Art ist:

Rhizomopteris lycopodioides SCHIMPER Traité I, p. 699, t. 49, f. 2 (*Selaginites Erdmanni* GEINITZ Verst. Steinkohlengeb. Sachsen, p. 33, t. 1, f. 5; non *Selaginites Erdmanni* GERMAR).

Dichotomisch verzweigt und mit langen Schuppen dicht bekleidet.

Vorkommen: Im Kohlengebirge bei Dresden.

Selenochlaena CORDA 1845.

(*Tubicaulis* COTTA z. Th.)

Gattungscharakter: Der centrale Stamm . . . . . . ; die Blattstiele ziemlich stark, drehrund, mit unregelmässig zerstreuten Würzelchen umgeben, die Rinde dick. Das centrale Gefässbündel halbmondförmig. Die Wurzeln klein, gerundet.

Bemerkungen: Unter der Gattungsbenennung *Tubicaulis* beschrieb COTTA eine Anzahl verkieselter Stammstücke aus dem Rothliegenden Sachsens, von welchen eine Art schon früher durch SPRENGEL (de Psarolithis. Halae 1828) zu *Endogenites* gestellt worden war. Diese Stämme, in denen Blattstiele als grössere rundliche Röhren und kleinere als Wurzeln vereinigt sind und welche Halbmond-förmige, Joch- oder H-förmige, seltener kreisrunde Gefässbündel besitzen, gehören nach den Untersuchungen von CORDA zu fossilen Baumfarnen und sind als mit einer Hülle von Adventiv-Wurzeln umgebene Blattstiele zu deuten. Nach der Verschiedenheit der Form der Gefässbündel hat CORDA die Arten von COTTA's Gattung *Tubicaulis* zu Typen mehrerer neuer Gattungen gemacht und zwar *T. primarius* zum Typus der Gattung *Zygopteris*, *T. ramosus* der Gattung *Asterochlaena*, *T. solenites* und *T. dubius* zu Typen der Gattung *Selenochlaena*. Endlich hat noch CORDA die Gattung *Tempskya* für ähnliche Stämme aus dem Kohlengebirge Böhmens errichtet.

Selenochlaena Reichii. **Taf. 59, Fig. 3a, 3b.**

Selenochlaena Reichii CORDA Beitr. 81; UNGER Gen. et Spec. pl. foss. 200; GÖPPERT Flora Perm. Form. p. 44.
Tubicaulis Solenites COTTA Dendrol. 21, t. 2, f. 1—3; BRONN Leth. ed. 1 et 2, 25; GUTBIER Verst. Rothlieg. 18.
Röhrenstein BREITHAUPT i. Isis 1820, V, t. 4.
Endogenites solenites SPRENGEL De Psarolithis 1828, 32.

Vorkommen: Im Thonstein-Porphyr des Rothliegenden von Chemnitz in Sachsen.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 3a stellt einen Quadranten des Querschnittes des Stammes, Fig. 3b eines der grösseren Gefässbündel mit dem C-förmigen nach aussen offenen Schlauch in der Mitte dar.

Blattstiele oder Blattspindeln fossiler Farne.

Die meisten solcher isolirt vorkommenden Blattstiele oder Spindeln hat CORDA (Beiträge zur Flora der Vorw. p. 85 ff.) in seiner Familie der *Rhachiopterides* vereinigt. Er hat für dieselben die Gattungen *Selenopteris, Gyropteris, Anachoropteris, Ptilorhachis* und *Calopteris*, deren Arten sämmtlich dem Steinkohlen-Gebirge Böhmens angehören, errichtet. UNGER (RICHTER und UNGER Beitr. zur Paläontologie des Thüringer Waldes p. 79 ff.) hat die Gattungen *Clepsydropsis, Sparganum, Megalorhachis, Stephanida, Periastron, Syncardia, Pterodictyon, Hierogramma* und *Mesoneuron*, deren auf zum Theil sehr un-

vollständigen Resten beruhende Arten sämmtlich den oberdevonischen Cypridinen-Schiefern bei Saalfeld angehören, hinzugefügt.

Göppert's Gattung *Steleopteris* (Perm. Flora p. 267, t. 61, f. 7, 8), angeblich zu den *Rhachiopterides* von Corda gehörend, fällt fort, denn das mir vorliegende Original-Exemplar der einzigen Art *St. angiopteroides* ist überhaupt nicht pflanzlichen Ursprungs, sondern eine Spongie der Kreideformation. Das Schwammgewebe ist auf dem angeschliffenen Querschnitte des in Feuerstein verwandelten Stocks bestimmt erkennbar. Die als Gefässbündel gedeuteten rundlichen weissen Flecke des Querschnitts sind die grösseren Wassercanäle des Schwamms. Übrigens bemerkt Göppert in der Beschreibung auch selbst, dass die innere Struktur nur unvollständig erkennbar war.

Die angeblich paläozoischen Arten der Gattung *Protopteris*, welche Corda aus Böhmen beschrieben hat, wie namentlich *Protopteris Sternbergii* gehören in Wirklichkeit wie die typischen Arten der Gattung, und namentlich *Prot. Singeri*, der Kreideformation an. O. Heer (Beitr. zur Steinkohlenflora der arct. Zone p. 8, t. 5, f. 1, 2, t. 6) führt *Prot. Sternbergii* aus dem Steinkohlen-Gebirge von Ujarasusuk auf der Insel Disco in Grönland auf. Wenn in diesem Falle auch die generische Bestimmung unrichtig sein sollte, so ist immer die Thatsache des Vorkommens eines ächten fossilen Baumfarns unter 70° n. B. von grossem Interesse.

III. Lycopodiaceen.

Unter dieser Benennung fasst Schimper die lebenden und fossilen *Lycopodium*-artigen Pflanzen mit Einschluss der nach Brongniart's Vorgang bisher meistens zu den Gymnospermen gerechneten Sigillarien zusammen. Es werden innerhalb der Ordnung dann wieder vier Familien unterschieden, nämlich diejenige der Lycopodien, die eigentlichen Lycopodien der Jetztwelt begreifend, diejenigen der Lepidodendren die Gattung *Lepidodendron* und andere verwandte ausschliesslich paläozoische Geschlechter begreifend, die kleine Familie der Isoeteen, wesentlich nur die der Jetztwelt und den jüngeren Formationen angehörende Gattung *Isoetes* begreifend, und endlich die Sigillarien, die Gattung *Sigillaria* nebst *Stigmaria* umfassend.

Die Hauptentwicklung der Lycopodiaceen fällt entschieden in die paläozoische Formation, denn während die lebenden und die wenigen aus jüngeren Formationen bekannten Formen der Lycopodien krautartige und nirgends durch massenhaftes Auftreten den Charakter der Flora bestimmende unansehnliche Pflanzen sind, so gehören dagegen die Lepidodendren und Sigillarien durch den baumartigen Wuchs, ihrer mächtigen Stämme und noch mehr durch das massenhafte Auftreten der Individuen zu den wichtigsten und bemerkenswerthesten Pflanzenformen der paläozoischen Flora und im Besonderen der Steinkohlen-Flora.

I. Lycopodien.

Krautartige Pflanzen mit persistenten (nicht abfallenden) Blättern und zweiklappigen umgekehrt herzförmigen Sporangien.

Dazu gehört zunächst die lebende Gattung *Lycopodium*; dieselbe zerfällt in die beiden Untergattungen *Selaginella* mit dimorphen Blättern und *Lycopodium* im engeren

Sinne mit gleichartigen Blättern. Ausserdem die ausgestorbenen Gattungen *Lycopodites* und *Arctopodium*.

Die lebenden Lycopodien sind in mehr als 500 Arten über die Erde verbreitet. Die meisten und namentlich alle Arten der Untergattung *Selaginella* gehören den wärmeren Ländern der gemässigten Zone an. Nur einige Arten der Gattung *Lycopodium* reichen bis in die kalte Zone.

Lycopodites Brongniart 1822.

Gattungscharakter: Der Stamm krautartig mit dichotomisch sich gabelnden scheinbar gefiederten Ästen und steifen, linearischen oder lanzettlichen Blättern. Der Fruchtstand besteht aus schlanken cylindrischen Ähren am Ende der Zweige.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Brongniart für gewisse im Ganzen seltene Bruchstücke von verzweigten krautartigen Pflanzen des Kohlengebirges errichtet, welche mehr oder minder vollständig der lebenden Gattung *Lycopodium* gleichen. Schimper hat neuerlichst die Gattung geradezu mit *Lycopodium* vereinigt. Da man jedoch bisher die Sporen noch bei keiner fossilen Art beobachtet hat, so könnten diese noch generische Unterschiede darbieten. An sich ist es wenig wahrscheinlich, dass eine Pflanzengattung der Jetztwelt schon in der Kohlenperiode durch Arten vertreten gewesen sei. Hier wird dessbalb vorgezogen, die Gattungsbenennung *Lycopodites* vorläufig noch beizubehalten.

Übrigens sind aus der Zahl der von den verschiedenen Autoren beschriebenen Arten jedenfalls mehrere auszuscheiden, welche in Wirklichkeit junge Zweige von *Lepidodendron*, oder Zweige von Coniferen oder endlich Rhizome von Farnen darstellen. Jungen Zweigen von *Lepidodendron* gleichen übrigens auch die anderen Arten so sehr, dass man wohl geneigt sein könnte, alle Arten als solche anzusehen, wenn nicht die bei einigen Arten beobachteten dünnen ährenförmigen Fruchtstände von den Zapfen *(Lepidostrobus)* der Lepidodendren sehr abweichend wären.

Unter der Benennung *Selaginites* haben Brongniart und andere Autoren solche Arten beschrieben, welche sich durch dimorphe Blattform mehr an die lebende Gattung *Selaginella* anschliessen.

Renault (Ann. sc. nat. 5ème sér. tom. XII, p. 533, t. 12) hat unter der Benennung *Lycopodium punctatum*, kleine cylindrische Stämmchen aus kieseligen Concretionen des Kohlengebirges von Autun beschrieben, deren mikroskopische Struktur in der That wesentlich mit derjenigen der lebenden Lycopodien übereinstimmt.

Geologische Verbreitung: Die Arten 6—8 gehören dem Kohlengebirge Europa's und Nord-America's an. Eine einzige ganz zweifelhafte Art (*Lycopodites falcatus* Lindley and Hutton) ist aus jurassischen Schichten in Yorkshire beschrieben worden.

1. Lycopodites Guthieri. **Taf. 53, Fig. 1.**

1837 *Lycopodites Guthieri* Göppert in: Germar's Lehrbuch der Mineralogie p. 440.
1843 *Lycopodites stachygynandroides* Gutbier Gaea von Sachsen p. 91.
1855 *Lycopodites Gutbieri* Geinitz Vers. Steinkohlenf. Sachsen p. 32, t. 1, f. 1.
1869 *Lycopodium Guthieri* Schimper Traité II, p. 9, t. 57, f. 4.

Die dünnen Zweige sind mit zweizeilig stehenden lanzettförmigen und etwas sichelförmig gekrümmten grösseren Blättern und kleineren mehr angedrückten Blättern besetzt.

Im Ganzen trägt jeder Zweig 6 Reihen von Blättern. Die aus lauter gleichartigen Blättern gebildeten dünnen Fruchtähren stehen am Ende der Zweige.

Die Art ist dem durch Brongniart (Hist. vég. Foss. II. t. 5) abgebildeten *Stachygynandrum laevigatum* P. Beauv. der Jetztwelt ähnlich.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Oberhohndorf in Sachsen.

Erklärung der Abbildung: Fig. 1 ein sich gabelnder Zweig mit den Fruchtähren am Ende. Kopie nach Geinitz.

2. Lycopodites pinastroides. **Taf. 34, Fig. 8.**

Lycopodites pinastroides Unger Beitr. zur Kenntn. des Thüringer Waldes p. 92, t. 10, f. 9, 10.

Die Art ist für ein kleines nur 2 Linien dickes Stammstück errichtet. Dasselbe zeigt stark vortretende offenbar in regelmässigen Spiralen stehende Blattkissen von ovalem Umriss und mit einer punktförmigen Narbe in der Mitte. Die generische Bestimmung ist nur als provisorisch zu betrachten.

Vorkommen: Im Ober-Devon (Cypridinen-Schiefer) von Saalfeld.

Erklärung der Abbildung: Fig. 8 das in ein Gesteinsstück eingeschlossene Stämmchen. Kopie nach Unger.

Arctopodium Unger 1856.

Gattungscharakter: „Caulis cylindricus parenchymatosus; axis ligneus gracilis excentricus, fasciculi vasorum fasciaeformes vario modo inter se connexi.“ Unger.

Bemerkungen: Die Gattung wurde für kleine im Oberdevon von Saalfeld vorkommende Stämmchen errichtet. Zwei Arten:

1. Arctopodium insigne Unger in: Richter und Unger Beitr. zur Kenntn. des Thüringer Waldes p. 91, t. 12, f. 1, 2.

Eine dunkele aus parenchymatischen Zellen bestehende Masse bildet den Haupttheil des zolldicken Stämmchens. Der kleine scharf umschriebene Holzkörper liegt excentrisch und besteht aus mehreren einfachen und zusammengesetzten grösseren und kleineren bandförmigen Gefässbündeln, die mit ihren Rändern nach auswärts gekehrt lockere Falten bilden. Zwischen den letzteren ist ein dunkeles aus dickwandigen Zellen bestehendes Parenchym ausgebreitet. Die Gefässbündel bestehen ausschliesslich aus dickwandigen Faserzellen, von denen die äusseren grösser, die inneren sehr klein sind.

2. A. radiatum idem ibidem p. 92, t. 12, f. 3, 4.

Ein zwei Zoll dicker Stamm. Die wurmförmigen Gefässbündel des Holzrings sind radial gestellt. Ebenso wie von der vorigen Art ist nur ein einziges Exemplar bekannt.

II. Lepidodendren.

Baumartige Pflanzen mit terminalem Wachsthum und dichotomischer Theilung, mit abfallenden, regelmässige persistente Narben hinterlassenden, Blättern und zapfenförmigen Früchten mit seitlich aufspringenden länglichen Sporangien, welche an die horizontale Basis der Bracteen angeheftet sind.

Alle Lepidodendren sind palaeozoisch. Die Hauptentwicklung fällt in die Steinkohlen-Periode.

Lepidodendron Sternberg 1821.

(Schuppenbaum.)

Syn. *Sagenaria* Brongn., *Aspidiaria* Sternb.

Gattungscharakter: Der Stamm baumartig, zuweilen riesenhaft (über 100 Fuss hoch), am oberen Ende deutlich dichotomisch verästelt und verzweigt, gleich den Zweigen mit regelmässig spiral gestellten, linearischen oder lanzettlichen hinfälligen Blättern *(Lepidophyllum)* besetzt, welche beim Abfallen scharf begrenzte, am oberen Ende sehr regelmässig rhomboidischer Blattkissen stehende, mehr in die Breite als in die Länge ausgedehnte Narben zurücklassen. Der Fruchtstand *(Lepidostrobus)* bildet einen am Ende der Zweige stehenden Zapfen, welcher aus fast senkrecht auf der Achse stehenden unter sich völlig gleichen Schuppen zusammengesetzt ist, deren jede ein mit Sporen erfülltes auf der oberen Fläche des Stiels angeheftetes Sporangium trägt.

Bemerkungen: Während die am Ende der Zweige stehenden Blattkissen noch die einfachen Blätter tragen, sind die am unteren Theile des Stammes befindlichen nackt und nehmen bei fortschreitendem Längenwachsthum des Stammes immer mehr eine längliche Gestalt an, so dass man den oberen und unteren Theil des Stammes leicht verschiedenen Arten zuschreiben kann. Auch von der Kohlenrinde befreit gewinnt die Oberfläche ein verschiedenes Ansehen.

Durch die Untersuchungen von Brongniart* ist die nahe Verwandtschaft dieser lange zweifelhaften, in der Kohlengruppe weit verbreiteten Pflanzenreste mit den lebenden Lycopodiaceen sicher festgestellt. Die äusseren Formen des Wachsthums sind ganz diejenigen der lebenden Lycopodien und nur die ungleich bedeutendere, zum Theil riesenhafte Grösse hat lange Zeit die nahe Verwandtschaft verkennen lassen. Die Stämme und Zweige gabeln sich ganz wie bei den Lycopodien und zwar ist diese Gabelung das Ergebniss einer wirklichen Theilung des Stammes selbst bei der ursprünglichen Bildung, nicht der vorherrschenden Ausdehnung secundärer Zweige, denn die Längsreihen von Blättern auf dem Hauptstamme vertheilen sich gleichmässig auf die beiden Zweige, die aus dem Hauptstamm entstehen und setzen ohne Unterbrechung von den Stämmen in die Zweige fort.

Auch der innere Bau ist im Wesentlichen mit demjenigen der Lycopodien übereinstimmend. Derselbe wurde an einem zuerst von Witham (Struct. veg. t. 12, 13), dann von Lindley und Hutton (Foss. Fl. II, p. 98), von Presl (i. Sternberg's Flora VII, VIII. p. 207) und endlich von Brongniart (Hist. vég. foss. II, p. 37 seq.; unsere Taf. 53, Fig. 9a) beschriebenen Exemplare des *Lepidodendron Harcourtii* L. H. von Rothbury in Northumberland beobachtet. Der Querschnitt des Stammes zeigt zunächst eine aus sehr verlängerten und schmalen Zellen bestehende Epidermis, dann folgt eine aus weitmaschigem Parenchymgewebe bestehende Rindenschicht, demnächst eine aus sehr festem Parenchymgewebe bestehende Schicht und endlich ist eine cylindrische Achse vorhanden, welche innen aus grossen Treppengefässen und aussen aus engen quergestreiften Gefässen besteht. Aus der letzteren entspringen Gefässbündel von ganz gleicher Beschaffenheit, welche einen Bogen beschreibend zu den Blättern verlaufen.

Brongniart vergleicht den inneren Bau des Stammes zunächst mit demjenigen der lebenden Gattungen *Psilotum* und *Tmesipteris*. Schimper meint jedoch, dass die Untersuchung

* Histoire des végétaux foss. Tom. II, p. 1—72. Lycopodiacées.

der einzigen Art *Lepidendron Harcourtii* noch nicht auf die Gleichartigkeit des Baues der übrigen Arten schliessen lasse und hält eine solche sogar für unwahrscheinlich. In der That hat Binney bei einer Art, *L. vasculare*, deren inneren Bau er hat untersuchen können, mehr Ähnlichkeit mit der lebenden Gattung *Lycopodium* gefunden.

Übrigens ist eine derartige Erhaltung der Stämme, dass die Untersuchung des feineren inneren Baus derselben möglich ist, äusserst selten und bisher auf einige wenige in England gefundene Exemplare beschränkt geblieben. Gewöhnlich sind die in den Schieferthonen des Kohlengebirges liegenden Stämme flach tafelförmig zusammengedrückt und auch der Holzcylinder ist derartig verdrückt, dass er nur als eine papierdünne Lamelle erscheint. Das den mittleren Theil der Stämme vorzugsweise einnehmende Zellgewebe ist bei dieser Erhaltung vollständig zerstört und der Raum desselben von Schieferthon erfüllt. Die Ränder der Stämme mit den Blattkissen und den Narben der Blätter ist in glänzende Kohle verwandelt und zeigt die Aussentheile der Stämme so wie sie im Leben war. Da diese Kohlenrinde aber sehr spröde und von vielen Rissen durchsetzt ist, so fällt sie, wenn die Stämme nicht mit grosser Behutsamkeit aus dem Gestein gelöst werden, leicht ab und es bleibt dann nur der Abdruck der Unterseite der Blattkissen in dem Gestein. Dieses ist sogar der gewöhnliche Erhaltungszustand, in welchem man die Bruchstücke der Stämme in den Sammlungen sieht. Nur wenn die Kohlenrinde erhalten, erscheint auch die eigentliche Blattnarbe mit den Narben der in die Blätter tretenden Gefässbündel deutlich begrenzt. Der letzteren sind drei, welche in einer dem unteren Ende genäherten Querreihe stehen. Die mittlere von diesen drei ist etwas in die Quere verlängert oder halbmondförmig. Die beiden seitlichen sind punktförmig rundlich. Unter diesen drei Gefässbündelnarben stehen auf dem Blattkissen noch zwei andere grössere. Sie sind gewöhnlich in der Richtung der mittleren Längsleiste, welche das Blattkissen in zwei Hälften theilt, verlängert, seltener rundlich. (Vergl. Holzschn. Fig. 27.)

Brongniart hatte Anfangs den Lepidodendren den Gattungsnamen *Sagenaria* gegeben, vertauschte denselben aber später mit dem älteren Namen Sternberg's. Von Presl (i. Sternb. Vers. Flora der Vorw. II, p. 177) und Anderen wird nun aber der Name *Sagenaria* für ein von *Lepidodendron* durch die abweichende Form der Blattkissen und Blattnarben angeblich verschiedenes Geschlecht gebraucht, welches Brongniart jedoch nicht angenommen hat.

Aspidiaria nannte Presl in Graf Sternberg's Vers. Fl. der Vorw. II, p. 180 solche *Lepidodendron*-Formen, bei welchen die eckigen oder rundlichen sich unmittelbar berührenden Blattkissen in quaternären Spiralreihen angeordnet sind und eine einzige centrale, seltener excentrische, zuweilen in drei punktförmige Narben aufgelöste Gefässbündel-Narbe vorhanden ist. Aber auch dieses angebliche Geschlecht ist durch Übergänge mit den ächten Lepidodendren verbunden.

Corda's Gattung *Rythidophloios* wird ebenfalls mit *Lepidodendron* zu vereinigen sein. Sie ist für 2—3 Zoll dicke zusammengedrückte Stammstücke aus dem Kohlengebirge von Radnitz errichtet, deren rhomboidale Blattkissen durchaus denjenigen von *Lepidodendron* ähnlich sind, aber dadurch ausgezeichnet sein sollen, dass die schief nach oben gerichtete und abgestutzte Narbe in der Mitte des Blattpolsters steht. Die einzige Art ist *Rh. tenuis* Corda Beitr. p. 30, t. 9, f. 20.

Glyptodendron Eatonense hat E. W. Claypole (Amer. Journ. 1878, Vol. XV, p. 302) ein fossiles Stammstück aus obersilurischen Schichten (Clinton Group) von Prehle

County in Ohio genannt, welches nach DAWSON mit *Lepidodendron tetragonum* Verwandtschaft zeigen soll.

Geologische Verbreitung: Vom Ober-Devon bis in die permische Formation. Zahlreiche Arten (63—70); die grosse Mehrzahl im Kohlengebirge. Sie fehlen in keiner Kohlenmulde Europa's und Nord-Amerika's und gehören zu den bezeichnendsten Pflanzen der Kohlen-Flora. An der Zusammensetzung der Kohlenflötze haben die Stämme der Lepidodendren jedenfalls einen wesentlichen Antheil. Die Unterscheidung der Arten übrigens höchst unsicher. Da fast immer nur Bruchstücke der Stämme, der Äste oder Zweige vorliegen und da die Form der Blattnarben auf dem Stamme sehr verschieden ist von derjenigen auf den Ästen und Zweigen, so ist meistens gar nicht zu bestimmen, zu welchen Stämmen die davon getrennt gefundenen Zweige und Äste gehören. Vielfach mögen Äste und Stämme als verschiedene Arten beschrieben sein, welche in Wirklichkeit zusammen gehören. Nur allmählich und namentlich durch Beobachtung der Stämme mit den Ästen auf der ursprünglichen Lagerstätte wird es gelingen, die Species schärfer zu begrenzen.

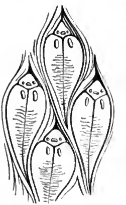


Fig. 27. *Lepidodendron Sternbergi* BRONGNIART.
Vier angrenzende Blattkissen. Auf der eigentlichen dreieckigen Blattnarbe, die in einer horizontalen Querreihe stehenden Narben der aus dem Stamm in die Blätter gehenden Gefässbündel, von denen die beiden äusseren punktförmig, die mittlere in die Quere ausgedehnt ist. Unter der Blattnarbe auf dem Blattkissen selbst zwei in der Längsrichtung des Blattkissens ausgedehnte und durch eine mittlere Längsleiste getrennte grössere Narben. Kopie nach SCHIMPER.

Aus der grossen Zahl der Arten werden hier nur die folgenden genannt:

1. Lepidodendron Sternbergii. **Taf. 53, Fig. 2, 3.**

Lepidodendron Sternbergii BRONGNIART Prodrome p. 85.
" *obovatum* STERNBERG Vers. Fl. der Vorw. I. p. 10. t. 6, f. 1; t. 8, f. 1A.
" *dichotomum* STERNBERG l. c. 1, fasc. 1, p. 19. t. 1, 2.
Sagenaria Göppertiana PRESL in: STERNBERG Vers. Fl. Vorw. II. p. 179.

Die rhomboidischen oben und unten zugespitzten und durch eine mittlere Längsfurche getheilten Blattkissen der älteren Stämme sind bis 1 Zoll lang. An jungen Zweigen dagegen, welche STERNBERG unter der Benennung *Lepidodendron dichotomum* beschrieben hat, sind sie viel kleiner und von subquadratischer Form.

Vorkommen: Weit verbreitet; in fast allen Steinkohlen-Feldern Europa's und Nord-Amerika's, namentlich in Schlesien, Sachsen, Böhmen, England u. s. w.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 3 ein Stück des plattgedrückten Stammes mit grösstentheils erhaltener Kohlenrinde von Waldenburg. Fig. 2 ein sich gabelnder Zweig mit Zapfen *(Lepidostrobus)*. Von dem Zapfen des linken Zweiges ist nur das untere Ende erhalten. Das Zusammenvorkommen solcher Zweige mit Stammstücken, wie das Fig. 3 abgebildete, in denselben Schichten bei Waldenburg macht die Zusammengehörigkeit beider wahrscheinlich.

2. L. brevifolium. **Taf. 53, Fig. 4a, 4b.**

Lepidodendron brevifolium C. v. ETTINGSHAUSEN Flora von Radnitz p. 53, t. 24, f. 5, t. 25, t. 26, f. 3.

Durch die kürzeren steifen Blätter und die am oberen Winkel stumpferen Narben und Blattpolster von der vorhergehenden Art unterschieden.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Swina bei Radnitz in Böhmen.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 4a ein jüngerer Ast mit Nebenzweigen. Fig. 4b zwei Blattkissen vergrössert. In der der Tafel gegenüberstehenden Tafel-Erklärung ist die Art irrthümlich als *Lepid. dichotomum* bezeichnet worden.

3. Lepidodendron Veltheimianum. **Taf. 37, Fig. 3.**

Sagenaria Veltheimiana PRESL in: STERNBERG Vers. Fl. Vorw. VII, VIII, p. 189, t. 68, f. 14.
Lepidodendron Veltheimianum STERNBERG Vers. Fl. Vorw. IV, 12, t. 52, f. 2.
Sagenaria Veltheimiana GÖPPERT Flora des Übergangsgeb. p. 180, t. 17—20, t. 24, f. 2, 3. t. 43, f. 1.
Sagenaria Veltheimiana SCHIMPER Terrain de transition des Vosges, p. 336, t. 21—26.

Die Narben des Stammes sind länglich rhomboidal, oben und unten zugespitzt und etwas umgebogen und in der Mitte mit einer ziemlich breiten Längsfurche versehen; die Narben der jüngeren Zweige subquadratisch.

Vorkommen: Die Art ist eine weit verbreitete Leitpflanze der Culm-Bildung. Man kennt sie namentlich in den Dachschiefern von Bautsch in Mähren und von Meltsch bei Troppau, in den Grauwacken Oberschlesiens (Leisnitz und Berndau bei Leobschütz) und Nieder-Schlesiens (Landeshut), von Magdeburg, am Harz (Lautenthal und Clausthal), in den Posidonomyen-Schiefern von Nassau (Herborn), in der Grauwacke der Vogesen.

Erklärung der Abbildung: Fig. 3 ein entrindetes plattgedrücktes Stammstück aus den Posidonomyen-Schiefern von Bautsch in Mähren.

4. L. Harcourtii. **Taf. 53, Fig. 9a, 9b.**

Lepidodendron Harcourtii WITHAM in: Transact. of nat. hist. Soc. of Newcastle-upon-Tyne. 1832.
" " LINDLEY and HUTTON Foss. Flora of Gr. Brit. II, p. 45, t. 98, t. 99.
" " BRONGNIART Hist. vég. foss. II, p. 67, t. 20.

Die einzige Art der Gattung, bei welcher die mikroskopische Struktur des Stammes bisher beobachtet werden konnte! Cylindrische Stammstücke von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll Dicke in Thoneisenstein und Schwefelkies versteinert, zeigten diese für die mikroskopische Untersuchung geeignete Erhaltung. WITHAM, LINDLEY und HUTTON, und BRONGNIART haben nach einander diesen feineren anatomischen Bau beschrieben. Die mit einer dünnen Kohlenrinde überzogene Aussenseite des Stammes lässt wohl die rhombischen Narben erkennen, ist aber sonst nicht deutlich genug erhalten, um die specifischen Merkmale erkennen zu lassen. SCHIMPER hält bei der anscheinenden Altersgleichheit der geognostischen Lagerstätte die Identität mit *Lepidodendron Veltheimianum* für möglich.

Vorkommen: In dem Dachgestein eines Kohlenflötzes bei Hesley Heath bei Rothbury in Northumberland in der unteren Abtheilung des Kohlenkalks.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 9a Querschnitt des Stammes in natürlicher Grösse nach einem Exemplare des Breslauer Museums. Die Gefässaxe liegt in Folge von Verschiebung excentrisch. Die hellere obere Hälfte des mittleren Kreises ist weisser Kalkspath. Fig. 9b ein keilförmiges Stück des Querschnitts vergrössert.

5. L. nothum. **Taf. 34, Fig. 9.**

Lepidodendron nothum UNGER Beitr. zur Palaeontol. des Thüringer Waldes p. 89, t. 10, f. 4—8.

Die Art ist nur in einem einzigen fingersdicken Stammstücke bekannt. Die eng an einander schliessenden und mit einander verfliessenden rautenförmigen Blattnarben sind

von links nach rechts in 10 parallelen Spirallinien angeordnet. Der auf dem Querschnitte zu beobachtende Bau ist demjenigen von *L. Harcourtii* ähnlich.

Vorkommen: Im Ober-Devon (Cypridinen-Schiefer) von Saalfeld.

Erklärung der Abbildung: Fig. 9 Ansicht des Stämmchens in natürlicher Grösse. Der untere Theil ist nur im Abdruck erhalten. Kopie nach Unger.

Lepidostrobus Brongniart 1828.

Literatur.

J. D. Hooker: Remarks on the structure and affinities of some Lepidostrobi in: Memoirs of the geolog. Survey of Great Britain Vol. II, Part II, 1847 p. 440 ff., t. 4—8.

Rob. Brown: Some account of an undescribed fossil fruit in: Transact. of the Linnean Soc. of London Vol. XX, Part III, 1851.

W. Ph. Schimper: Traité de Paléont. végétale etc. Vol. II, p. 59—72, t. 61, 62, 1870—1872.

Gattungscharakter: Subcylindrische oder länglich eiförmige Zapfen, welche aus einer vertikalen Achse und an dieselbe angefügten fruchttragenden Bracteen oder Schuppenblättern bestehen. Die Bracteen sind in ihrem zugespitzten oberen Theile mehr oder weniger an den Zapfen angedrückt; unten biegen sie sich plötzlich fast rechtwinkelig um und fügen sich mit einem wagerechten ein einzelnes Sporangium tragenden schmalen Basilartheile an die Achse an. Die Sporangien sind subcylindrisch oder etwas keulenförmig und springen an den Seiten auf. Die Sporen sind isomorph oder dimorph.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Brongniart für die zapfenartigen Früchte von *Lepidodendron* errichtet. Der Umstand, dass sie meistens getrennt von den Stämmen gefunden werden, macht es meistens unmöglich ihre Zugehörigkeit zu bestimmten Arten von *Lepidodendron* nachzuweisen. In anderen Fällen wäre die Aufstellung einer Gattungsbenennung für diese Früchte nicht nöthig gewesen. Die Erhaltungsart dieser Früchte ist gewöhnlich sehr unvollkommen, indem sie in den Schieferthonen liegend, stark zusammengedrückt sind. Nur in den verhältnissmässig seltenen Fällen, wo sie in Thoneisenstein verwandelt oder verkieselt sind, wie dergleichen namentlich in England vorkommen, ist ihre ursprüngliche Form erhalten und das feinere Detail der inneren Struktur zu beobachten.

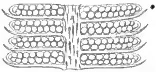


Fig. 28. *Lepidostrobus Hibbertianus* Binney aus dem Kohlengebirge von Burdiehouse bei Edinburg. Ein Stück des Zapfens im senkrechten Durchschnitt, 8 Sporangien mit den Sporen in $2\frac{1}{2}$ facher Vergrösserung zeigend.

In der äusseren Form gleichen die Lepidostroben den Zapfen der Coniferen, aber die fast rechtwinkelige Umbiegung der Bracteen am Grunde und die horizontale Anfügung des das Sporangium tragenden Basilartheils an die Achse, sind unterscheidend. Für die Zugehörigkeit zu *Lepidodendron* ist abgesehen von dem Umstande, dass zuweilen die *Lepidostrobus*-Zapfen in unmittelbarer Verbindung mit den Zweigen unzweifelhafter *Lepidoden-*

dron-Arten (vergl. unsere Taf. 53, Fig. 2) gefunden werden, namentlich die Gestalt der Sporen beweisend, welche derjenigen bei den lebenden Lycopodien durchaus ähnlich ist. Die Sporen sind entweder alle gleichartig und dann sehr klein, zu vier mit einander vereinigt und von tetraëdrischer Gestalt (vergl. unsere Taf. 53, Fig. 7). Es sind die männlichen Sporen. Oder sie sind von zweierlei Gestalt. In diesem Falle sind die einen gross, mit blossem Auge sichtbar, kugelig und auf dem Scheitel die Andeutung einer Tetraëder-Kante zeigend. Es sind dies die weiblichen Sporen, welche immer in besonderen Sporangien am Grunde des Zapfens enthalten sind.

Die Achse des Zapfens hat dieselbe mikroskopische Structur wie die Achse des Stammes und der Äste von *Lepidodendron*. Es ist ein aus Treppen- und Spiralgefässen bestehendes Gefässbündel. Auch dieser gleichartige Bau bestätigt die Zugehörigkeit von *Lepidostrobus* zu *Lepidodendron*.

Gerade so kommen bei den lebenden Lycopodien und Coniferen die Fruchtstände, als die für den Zweck der Reproduction modificirten Zweigenden in ihrem inneren Bau mit demjenigen der Zweige überein.

Für die Zugehörigkeit zu *Lepidodendron* lässt sich endlich auch noch der Umstand anführen, dass in England solche Zapfen zuweilen in grösserer Zahl in hohlen, in Thoneisenstein verwandelten Stämmen von *Lepidodendron*, in welche sie freilich nur zufällig hineingeschwemmt sein können, gefunden wurden.

Geologische Verbreitung: Die meisten Arten im Kohlengebirge; 1 Art im Old red, 1 Art im Culm, 2 Arten im Rothliegenden. An sich sind aber so viele Arten von *Lepidostrobus* zu erwarten, als Arten von *Lepidodendron* bekannt sind. Nur bei einigen Arten ist die Zugehörigkeit zu bestimmten Arten von *Lepidodendron* mit Wahrscheinlichkeit nachgewiesen. Gewöhnlich ist die Zugehörigkeit gar nicht zu ermitteln, denn selbst wenn, wie bei dem Taf. 53, Fig. 2 abgebildeten Exemplare von Waldenburg der *Lepidostrobus* sich noch in Verbindung mit den Zweigen von *Lepidodendron* befindet, so ist es wieder unsicher, zu welchen Stämmen die betreffenden Zweige gehören. Nur bei wenigen der unter besonderen Namen aufgeführten Arten wurden bisher die Sporangien und Sporen beobachtet.

Hier werden nur einige durch Häufigkeit oder sonst bemerkenswerthe Arten hervorgehoben:

1. **Lepidostrobus variabilis** Lindley and Hutton l. c. p. 30—38. t. 10, 11; Brongniart Hist. vég. foss. II, t. 22, 23, f. 1a, 2a (in umgekehrter Stellung abgebildet).

Durch verlängerte fast genau walzenrunde Form ausgezeichnet. Die Bracteen mit einem kurzen lanzettförmigen Fortsatze endigend. Zuweilen auch verlängert eiförmig, so dass auch eine Form, wie der auf unserer Taf. 53, Fig. 2 abgebildete Zapfen dazu gerechnet werden kann. Die Sporangien sind unbekannt.

Vorkommen: Weit verbreitet im Kohlengebirge. Meistens mit Stämmen von *Lepidodendron Sternbergii* zusammen, so dass er zu dieser Art gehören mag.

2. **L. ornatus** Lindley and Hutton l. c. I, t. 26, III, t. 163; Hooker l. c. p. 448, t. 7, 8.

Länglich oval mit schuppig anliegenden lanzettförmigen Bracteen. Die Sporen sehr klein tetraëdrisch. (Unsere Taf. 53, Fig. 7 stark vergrössert.)

Vorkommen: Im Kohlengebirge England's (Wolwerhampton, Barnsley u. s. w.)

3. **L. Brownii** Schimper l. c. II, p. 67 (*Triplosporites* Rob. Brown l. c. p. 469, t. 23, 24; *Triplosporites Brownii* Brongniart in: Comptes rendus Acad. Sc. Août 1868).

Bei dieser in einigen verkieselten Exemplaren bekannten Art liessen sich die Sporangien (vergl. unsere Taf. 53, Fig. 6) und die Sporen selbst beobachten. Die Sporen sind nach SCHIMPER immer zu vier wie bei unseren lebenden Lycopodien mit einander vereinigt.

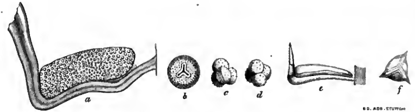


Fig. 29.
a eine einzelne Schuppe von *Lepidostrobus Dabadianus* SCHIMPER mit dem von Macrosporen erfüllten Sporangium, zweifach vergrössert. *b* eine einzelne Macrospore, 40 Mal vergrössert. *c* und *d* vier vereinigte Microsporen, 120 Mal vergrössert. *e* eine Schuppe von *Lepidostrobus Brownii* von Pézenas (Herault) mit dem Sporangium; an dem letzteren die seitliche Linie, nach welcher es aufspringt. Kopien nach SCHIMPER. *f* eine einzelne Spore von *Lepidostrobus ornatus* LINDLEY and HUTTON, stark vergrössert. Kopie nach HOOKER.

4. Lepidostrobus Dabadinnus SCHIMPER l. c. II, p. 69, t. 62, f. 1—12.

Bei dieser Art konnte SCHIMPER sowohl die tetraëdrischen Mikrosporen, welche die Sporangien der oberen Hälfte des Zapfens als auch die mehr kugeligen (weiblichen) Macrosporen, welche die Sporangien der unteren Hälfte des Zapfens erfüllen, deutlich beobachten.

Vorkommen: Die Art ist nur in einem einzigen Exemplare von wunderbar schöner Erhaltung aus dem Thale von Volpe (Haute-Garonne) bekannt geworden.

Lepidophyllum BRONGNIART 1828.

Gattungscharakter: Einfache ganzrandige lanzettförmige oder lineare sitzende Blätter mit einfachem Mittelnerven oder drei parallelen Längsnerven ohne Secundärnerven.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von BRONGNIART für die getrennt vorkommenden und desshalb mit bestimmten Arten von Stämmen nicht zu verbindenden Blätter von *Lepidodendron* ganz in der Art errichtet wie die Gattung *Lepidostrobus* für die vereinzelt vorkommenden Zapfen aufgestellt wurde. SCHIMPER (l. c. II, p. 72) beschränkt die Gattungsbenennung auf die isolirt vorkommenden Bracteen der Zapfen.

Nach STUR (Culm-Flora der Ostrauer und Waldenb. Sch. p. 235) sind die Blätter der *Lepidodendron*-Stämme vorzüglich von zweierlei auffallend verschiedener Form. Die einen sind verhältnissmässig kurz und denjenigen der lebenden Lycopodien ähnlich, lineallanzettlich oder lineal, zugespitzt, flach ausgebreitet, und mit einem breitgedrückten Mittelnerven, der aus drei nebeneinander verlaufenden Nerven zusammengesetzt erscheint, versehen. Die anderen sind im Verhältniss zu den ersteren ausserordentlich verlängert, bis zu 100 centim. lang, aber nur 3 bis 5 millim. an der Basis breit und nicht ausgebreitet, sondern mehr oder minder deutlich vierkantig. Als Beispiel der Beblätterung

mit kurzen Blättern wird *Lepidodendron Veltheimianum*, als eine sehr langblättrige Art *Lep. dichotomum* genannt.

Geologische Verbreitung: Mehrere Arten im Koblengebirge; 1 Art im Culm.

Lepidophyllum majus. **Taf. 53, Fig. 5.**

Lepidophyllum majus Brongniart Prodr. p. 87.

" " Geinitz Verst. Kohlengeb. in Sachsen, p. 37, t. 2, f. 5.

" " Schimper Traité II, p. 72, t. 61, f. 9, t. 64, f. 9.

Lanzettförmig mit breiter flacher Mittelrippe. Das subtrianguläre untere Ende von der übrigen Blattfläche scharf geschieden.

Vorkommen: Weit verbreitet im Kohlengebirge. Namentlich bei Waldenburg, Zwickau, Saarbrücken.

Erklärung der Abbildung: Fig. 5 ein Exemplar mittlerer Grösse von Waldenburg.

Flemingites Carruthers 1865.

Gattungscharakter: Der Stamm mit spiral angeordneten Blättern, deren Blattstiel persistent ist. Die Narben der Blattkissen klein, oval, am Grunde schief zugespitzt. Die Blätter selbst linearisch, parallel gestreift, von dem abstehenden Blattstiele ab im Bogen aufwärts steigend. Die Zapfen denjenigen der Lepidodendren ähnlich. Sehr zahlreiche kleine, rundliche zuletzt abfallende Sporangien auf derselben Bractee. Die Sporen sehr klein.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Carruthers (On an undescribed cone from the carboniferous beds of Airdrie, Lanarkshire in: Geol. Magaz. Vol. II, 1865, p. 433 ff. mit t. 12) für einen äusserlich *Lepidostrobus*-ähnlichen Zapfen aus dem Kohlengebirge Schottlands errichtet, welcher sich aber von *Lepidostrobus* wesentlich dadurch unterscheiden soll, dass jede Schuppe oder Bractee nicht wie bei *Lepidostrobus* ein einziges Sporangium, sondern eine grosse Anzahl derselben in zwei Reihen geordnet, trägt. Eben solche rundliche mehr oder minder scheibenförmig zusammengedrückte kleine Körper wie diese Sponagien bilden oft in den Englischen Steinkohlenflötzen ganze Lager. Schon bei Prestwich (Geology of Coalbrook Dale t. 38, 8a) sind dergleichen abgebildet und als zu *Lepidodendron longibracteatum* gehörende Sporangien gedeutet worden. Als *Flemingites gracilis* wird ein Zapfen beschrieben, zu welchem die betreffenden Körper angeblich gehören. Lindley und Hutton's *Lepidostrobus variabilis* soll damit synonym sein.

In einem späteren Aufsatze hat Carruthers (On the plant remains from the Brazilia coal beds with remarks on the genus Flemingites in: Geol. Mag. Vol. VI, 1869, p. 151 ff., t. 5 und 6) als *Flemingites Pedroanus* kleine Stammstücke mit rhomboidalen Blattkissen ohne Narben aus Schiefern der Provinz Rio Grande do Sul, welche ausserdem eine Art der Gattung *Odontopteris* und eine Art *Noeggerathia* enthalten, beschrieben. Das Zusammenvorkommen mit ähnlichen, aber viel kleineren scheibenförmigen Körpern, wie der in England beobachteten, bestimmten ihn dieses Stammstück ebenfalls zu der Gattung *Flemingites* zu stellen.

Schimper (Traité III, p. 538, 539) hält die Begründung der Gattung für sehr zweifelhaft. Er glaubt, dass die angeblichen zahlreichen Sporangien auf den einzelnen Bracteen des Zapfens in Wirklichkeit grosse Sporen sind und bemerkt, dass die Grösse dieser Körper keinesweges ein Hinderniss sein könne, sie als Sporen zu deuten, da die

Sporen des von ihm untersuchten *Lepidostrobus Baileyanus* an Grösse denselben gleich kämen. Er macht gegen die Deutung dieser Körper als Sporangien ferner den Umstand geltend, dass bei allen lebenden Lycopodiaceen stets nur ein Sporangium auf jeder Bractee des Zapfens vorhanden ist und dieses niemals abfällt. Der letzte Einwand ist jedenfalls von bedeutendem Gewicht.

Nach Schimper sind die kleinen scheibenförmigen Körper, welche in so grosser Häufigkeit an manchen Orten im Steinkohlen-Gebirge vorkommen, entweder Sporen von *Lepidodendron* oder von *Sigillaria*.

Lepidophloios Sternberg 1825.

Gattungscharakter: „Trunci arborei elati erecti, tetrastiche ramosi, ramis spiraliter dispositis. Folia linearia angusta, longa, crassiuscule costata, coriacea, basi pulvinulo crasso suberecto vel recurvo atque superne tumido, cicatricula vasculari notato, adfixa. Foliorum cicatrices transverse rhombeae, punctis vasorum tribus transversis notatae, vasorum fasciculis in trunco decorticato minute papillaeformibus. Trunci cylindrus medullaris continuus e vasis scalariformibus pertusis fomatus, medulla circulariter sulcata," Schimper.

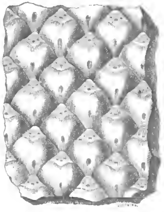


Fig. 30. *Lepidophloios* sp.? aus dem Kohlengebirge von Volpersdorff bei Neurode in Schlesien. Ein Stück der Oberfläche des Stammes. Die Form der stark gewölbten Blattkissen passt gut zu Bunbury's Abbildung von *Lepid.? tumidum*; jedoch sind sie kleiner und unter der Mitte mit einem rundlichen Eindrucke versehen, der dort fehlt. Bei der ebenfalls ähnlichen *Lomatophloyos macrolepidotum* Goldenberg l. c. t. 14, f. 25 sind die Blattkissen mehr in die Quere ausgedehnt. Original-Zeichnung nach einem Exemplare des Breslauer Museums.

Bemerkungen: Graf Sternberg, der Gründer der Gattung, sah den Hauptcharakter in den schuppig über einander liegenden Blattnarben und machte zum Typus derselben eine Art, welche er vorher als *Lepidodendron laricinum* beschrieben hatte. Schimper hat in den Gattungscharakter noch andere Merkmale und namentlich die vierreihige Stellung der Äste am Hauptstamm aufgenommen. In jedem Falle steht die Gattung *Lepidodendron* ganz nahe und bei einigen Arten wird es schwer sein, sie scharf davon zu trennen. Den eigenthümlichen Habitus erhält sie durch das schuppige Übereinanderliegen der in die Quere ausgedehnten Blattkissen, die in solcher Weise nach rückwärts gewendet sind, dass die eigentlichen Blattnarben mit den punktförmigen Gefässbündel-Narben nach abwärts geneigt erschienen.

Schimper nimmt an, dass die Blattkissen von saftiger Consistenz und mit einer lederartigen Epidermis bedeckt waren. Im fossilen Zustande hat sich die Epidermis allein erhalten und bildet die am Rande gewöhnlich unregelmässig ausgezackten und gezähnten quer rhombischen Schuppen.

Corda's Gattung *Lomatophloios* und Göppert's Gattung *Pachyphloeus* sind mit *Lepidophloios* synonym. Nach Corda ist der mit scharfen Ringfurchen versehene Mark-

cylinder von *Lomatophloios*, wenn er isolirt vorkommt, mit der Gattung *Sternbergia* oder *Artisia* identisch.

Geologische Verbreitung: Mehrere Arten im Kohlengebirge; 1 im Culm.

Die verbreitetsten Arten sind:

1. Lepidophloios laricinus STERNBERG Flora der Vorw. IV, p. 18; GOLDENBERG Flor. Sarass. foss. III, p. 30, t. 4, f. 14, t. 15, f. 5—8, 11—20, t. 16, f. 1—13; SCHIMPER Traité II, p, 51, t. 59, t. 60, f. 11—12.

Die typische Art der Gattung mit flachen, fast halbkreisförmigen Schuppen, die in der Mitte mit einem stumpfen Stiele versehen und am unteren Rande ausgefressen sind. Die eigentliche quer rhombische Blattnarbe mit drei punktförmigen Erhöhungen.

Vorkommen: Im Kohlengebirge Böhmens (Radnitz, Swina), Schlesiens (Waldenburg), Sachsens, der Rheinlande (Saarbrücken) und des Elsass (Saint-Croix-aux-Mines).

2. L. crassicaulis SCHIMPER l. c. II, p. 50, t. 60, f. 13, 14 (*Lomatophloios crassicaule* CORDA in: STERNBERG Fl. der Vorw. II, p. 206, t. 66, f. 10—14, t. 68, f. 20; Beitr. zur Flora der Vorw. p. 18, t. 1—5).

Die Blattkissen stark verlängert und persistent. Die Narben rhombisch, nach unten lang gezogen.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Böhmen und Saarbrücken.

3. L. tumidus SCHIMPER l. c. II, p. 52 (*Lepidodendron? tumidum* BUNBURY in: Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. III, 1847, p. 432, t. 24, f. 1).

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Cap Breton in Nova Scotia.

Ulodendron LINDLEY and HUTTON 1831.

Etymol.: οὐλή cicatrix; δένδρον arbor.

Gattungscharakter: Baumartige Stämme mit kleinen rhombischen Blattnarben und zwei gegenüberstehenden Reihen grosser vertiefter mit einer knopfförmigen mittleren Erhöhung versehener Narben.

Bemerkungen: Die Selbstständigkeit dieser Gattung ist keineswegs zweifellos. Das Hauptmerkmal bilden die beiden Reihen grosser konkaver Narben. Übrigens ist aber der Stamm mit kleinen den Blattnarben von *Lepidodendron* durchaus ähnlichen Narben bedeckt. BRONGNIART, GÖPPERT, GEINITZ, STUR und andere Autoren vereinigen die Gattung mit *Lepidodendron* und GÖPPERT sieht namentlich in der gewöhnlichsten Art des Culm nur eine besondere Form des *Lepid. Veltheimianum* STERNB. SCHIMPER dagegen hält die Selbstständigkeit der Gattung aufrecht. Er macht dafür zunächst den Umstand geltend, dass der Stamm niemals deutlich dichotomisch getheilt, wie bei *Lepidodendron*, sondern einfach oder kaum verästelt wie bei *Sigillaria* sei. Ausserdem macht er auf den Umstand aufmerksam, dass die Blattkissen auch auf der Oberfläche dieser Stämme immer klein sind und niemals die ansehnliche Grösse der Blattkissen von entsprechend dicken Stämmen von *Lepidodendron* zeigen. Die Blätter selbst waren kurz, lanzettförmig und steif.

Die grossen zweireihig stehenden Narben sind am Grunde der Stämme grösser und von ovaler Form. Sie erreichen hier zuweilen eine Grösse von 15 Centim. im grössten Durchmesser und stehen 4 bis 5 Centim. von einander ab. Nach oben sind sie kleiner, sehr genähert und von fast kreisrunder Form. In der Mitte der Narben erhebt sich ge-

wöhnlich eine kleine knopfförmige Erhöhung mit einer kleinen Narbe von kreisrunder oder halbmondförmiger Gestalt. Die konkave Fläche der grossen Narben ist mit radialen Reihen rundlicher Eindrücke besetzt, in deren Mitte sich ein kurzer Stiel, anscheinend ein abgebrochenes Gefässbündel erhebt. Meistens fliessen jedoch diese Grübchen zu radialen Furchen zusammen.

Die Bedeutung der grossen Narben ist unsicher. LINDLEY und HUTTON sehen in denselben die Ansatzpunkte einer zapfenförmigen Inflorescenz oder eine konische Fructification. Nach BRONGNIART sind es Ansatzpunkte von Zweigen oder Adventivwurzeln. Auch UNGER betrachtet sie als Ansatzpunkte hinfälliger zapfenförmiger Äste. SCHIMPER endlich deutet sie als die Narben fertiler Äste. Nach einer bilateralen Dichotomie hätten sich abwechselnd fertile und sterile Äste gebildet. Die letzteren setzten das Sympodium oder den Hauptstamm zusammen. Eine ähnliche zweireihige Stellung der Ähren findet sich bei vielen lebenden Lycopodien mit mehr als zwei Reihen von Blättern. Er nimmt ferner an, dass die Fruchtzapfen ziemlich beständig gewesen und erst abgefallen seien, wenn in Folge der Verdickung des Stammes die Rinde des letzteren die Anhaftungspunkte zu überragen anfing. Bei dieser Auffassung SCHIMPER's von der Bedeutung der grossen Narben würde freilich die grosse Verschiedenheit des Fruchtstandes von den am Ende der Zweige stehenden Zapfen *(Lepidostrobus)* bei *Lepidodendron* auffallend, weil ja nach den übrigen Merkmalen und namentlich nach der rhombischen Form der Blattnarben *Ulodendron* augenscheinlich mit *Lepidodendron* nahe verwandt ist.

STUR (Culm-Flora der Ostrauer und Waldenb. Sch. p. 269) vereinigt die Gattung mit *Lepidodendron* und sieht in den grossen Narben die Ansatzpunkte abfallender Bulbillen d. i. in den Achseln einzelner Blätter entstehender, der Vermehrung der Pflanze dienender Seitenzweige. Er stützt sich dabei auf das Verhalten des lebenden *Lycopodium Selago*, bei welchem solche Bulbillen in einzelnen Blattachseln sich entwickeln und bei gehöriger Reife von der Mutterpflanze sich loslösen und abfallen. In der That scheint diese auf die Analogie eines lebenden *Lycopodium* sich stützende Deutung der grossen Narben die meiste Wahrscheinlichkeit für sich zu haben.

Selbst wenn alle *Ulodendron*-Arten zu *Lepidodendron* gehören, so wird man doch vorläufig bis die Zugehörigkeit aller zu bestimmenden Arten von *Lepidodendron* nachgewiesen sein wird, die Gattungsbenennung beibehalten, ähnlich wie es bei *Lepidostrobus* und *Lepidophyllum* geschieht.

Vorkommen: Die nicht zahlreichen Arten (8—10) gehören dem Culm und dem Kohlengebirge an. Die verbreitetsten Arten sind:

1. Ulodendron commutatum SCHIMPER Traité II, p. 40, t. 63; *Lepidodendron Veltheimianum* STUR Culm-Flora der Ostrauer und Waldenb. Schichten p. 269, t. 22.

Armsdicke bis schenkeldicke Stämme mit bis 17 Centimeter grossen ovalen Narben. Die rhomboidisch-elliptischen Blattnarben ohne deutliche Blattkissen. Die von GÖPPERT behauptete Identität der Art mit *Lepidodendron (Sagenaria) Veltheimianum* hält SCHIMPER namentlich wegen der kleinen Narben für unzulässig. STUR dagegen spricht sich auf das Bestimmteste dafür aus, dass es lediglich Bulbillen-tragende Stämme von *Lepid. Veltheimianum* sind. Die im Breslauer Museum vorhandenen Exemplare aus der Grauwacke von Landeshut sprechen ebenfalls für diese Identität.

Vorkommen: In der Grauwacke der Culmbildung weit verbreitet, namentlich bei Landeshut in Schlesien, bei Frankenberg und Hainichen in Sachsen, bei Niederburbach bei Thann im Elsass.

2. Ulod. majus Lindley and Hutton Foss. Fl. I, p. 22, t. 5.

Mit ziemlich grossen in die Quere ausgedehnten Blattnarben.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Newcastle in England und von Charlston in Pennsylvanien.

3. Ulod. minus Lindley and Hutton l. c. I, t. 6.

Mit kleineren subquadratischen Blattnarben. Zu dieser Art rechnet Schimper auch *Aspidiaria quadrangularis* Sternb., *Ulodendron punctatum* Sternb. und *U. ellipticum* Sternb.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von South Shields und Craigleith in England.

4. Ulod. punctatum Schimper, (*Bothrodendron punctatum* Lindley and Hutton l. c. II, t. 80, 81).

Von den anderen Arten der Gattung durch punktförmige Blattnarben, welche auf nadelförmige feine Blätter deuten, unterschieden. Auch liegt bei den grossen Narben der Punkt, von welchem die Radien auslaufen, nicht im Centrum, sondern mehr nach unten gerückt.

Vorkommen: Im Kohlengebirge Englands (Jarrow und Percy) und Nord-Amerika's (Carbondalein Pennsylvanien).

5. Ulodendron sp. (Holzschnitt Fig 31.)

Mit viel schmaler rhomboidalen Blattkissen des Stammes als bei den vorhergehenden Arten und namentlich bei *U. majus* und *U. minus*.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Waldenburg in Schlesien.

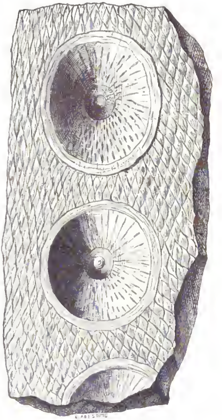


Fig. 31. *Ulodendron* sp
Ein Bruchstück des Stammes mit zwei grossen Narben aus dem Kohlengebirge von Waldenburg. Der mittlere Theil der Narben ist steilwandig, trichterförmig vertieft und mit scharfer Kante gegen den umgebenden flach vertieften Theil der Narben abgesetzt. Im Mittelpunkte der centralen Vertiefung ist eine kleine knopfförmige Erhöhung. Original-Zeichnung nach einem Exemplare des Breslauer Museums.

Knorria Sternberg 1825.

Gattungscharakter: Der Stamm baumartig, armsdick bis fussdick, dichotomisch verästelt mit einer centralen Achse versehen. Der Steinkern des Stammes mit den in regelmässigen Spiralreihen stehenden angedrückten ellipsoidischen oder eiförmigen, an dem oberen Ende ein Grübchen tragenden Abdrücken der Blattkissen bedeckt. In dem seltenen

Falle, wenn die Kohlenrinde erhalten, ist der Stamm mit flachen, wenig gewölbten rhomboidischen Blattkissen bedeckt.

Bemerkungen: Die anfänglich *Lepidolepis* und erst später zu Ehren des bekannten Nürnberger Paläontologen *Knorria* genannte Gattung ist fast nur in der Form von Steinkernen des Stammes bekannt. Diese zeichnen sich durch die nach oben gerichteten gewölbten Hohldrücke der Blattkissen aus. Göppert hat zuerst Exemplare von *Knorria principalis* mit erhaltener Kohlenrinde aufgefunden. Bei diesen erscheint die Oberfläche durchaus verschieden. Sie zeigt rhombische Felder, welche denjenigen von *Lepidodendron* ganz ähnlich sind. Göppert will sogar die Idendität des Verhaltens dieser äusseren Kohlenrinde mit derjenigen von *Lepidodendron Veltheimianum* erkannt haben und gründet darauf in seiner letzten Schrift (Foss. Flora der Silur. Devon. und unteren Kohlenform. p. 94) die Ansicht, dass die Gattung *Knorria* ganz aufzuheben und mit *Lepidodendron* zu vereinigen sei. Auch Stur sieht in den Knorrien nur Steinkerne von *Lepidodendron*-Stämmen. Schimper hält dagegen die Gattung aufrecht, und glaubt, dass die schuppig abstehenden halbkonischen oder halbcylindrischen Blattkissen ein gutes Unterscheidungsmerkmal von *Lepidodendron* abgeben.

In der Mitte des Stammes ist ein Gefässcylinder von mässiger Dicke vorhanden. Die Blätter sind nach Schimper lang, schmal linearisch, steif und sind nur mit der verdickten Basis angeheftet. Die Zapfen sind nach demselben Autor oval und aus sehr schmalen am Ende zugespitzten oder pfriemenförmig verlängerten Bracteen gebildet.

Schimper (Traité II, p. 117) beschreibt einen Stamm von *Knorria longifolia* aus der Culm-Grauwacke von Niederburbach bei Thann, welcher am Grunde in gabelig sich theilende Wurzeln übergeht, welche durchaus den Stigmarien des Kohlengebirges gleichen. Wahrscheinlich gehören daher die meisten im Culm vorkommenden Stigmarien zu *Knorria*.

Geologische Verbreitung: Vom Culm bis in die permische Formation. Die Hauptentwickelung im Culm. Die Begrenzung der Arten schwierig, weil die Skulptur der Oberfläche des Stammes an den verschiedenen Stellen desselben verschieden und die Kohlenrinde nur ausnahmsweise erhalten ist.

Knorria imbricata. **Taf. 37, Fig. 2.**

Lepidolepis imbricata Sternberg Flora der Vorw. I, 39, t. 27.
Knorria imbricata Sternberg ibidem IV, p. 37.
" " Göppert Gatt. foss. Pfl. III, IV, p. 1, 2; Foss. Flora des Übergangsgeb. p. 198; Über die foss. Flora der silur., devon. u. unt. Kohlengeb. p. 91 ff.
" " Geinitz Flora des Hainicher, Ebersdorfer und Floehaer Kohlengeb. p. 57, t. 8, f. 3, t. 9, f. 1—4.
" " Koechlin-Schlumberger et Schimper Terrain de transit. des Vosges p. 332, t. 13.
" " Heer Foss. Fl. der Bären-Insel p. 41, t. 10, f. 3, t. 11.
" " Schimper Traité II, p. 46, t. 65, f. 1—7.
Knorria longifolia, Kn. Schrammiana, Kn. confluens, Kn. acicularis, Kn. acutifolia, Kn. polyphylla, Kn. Jugleri Göppert.
Didymophyllum Schottini Göppert Gatt. foss. Pfl. Lief. I und II, p. 35, t. 18.

Nur die zolldicken bis schenkeldicken entrindeten Stämme sind genauer bekannt. Die schuppig anliegenden Abdrücke der Blattkissen sind von verschiedener Gestalt; bald ellipsoidisch oder eiförmig, bald linearisch. Nach diesen Verschiedenheiten hat man zahlreiche Arten unterscheiden wollen. Auch die allgemeine Gestalt der Stämme zeigt eigenthümliche Abweichungen. Zuweilen schwellen die Stämme birnförmig oder keulenförmig nach oben an.

Didymophyllum Schottini ist nach dem vorliegenden Original-Exemplare GÖPPERT's allerdings durch die eigenthümliche Zweitheiligkeit des oberen Endes der in regelmässigen schiefen Reihen, aber durch weite Zwischenräume von einander getrennt stehenden Abdrücke der Blattkissen ausgezeichnet, aber bei der grossen Verschiedenartigkeit, welche in Betreff der Form dieser Abdrücke bei *Kn. imbricata* beobachtet wird, mag auch diese eigenthümliche Form nur als Varietät gelten.

Vorkommen: Im Culm weit verbreitet von Schlesien bis zu den Vogesen. In Schlesien namentlich in der Grauwacke von Landeshut in Niederschlesien, bei Bieskau und Hennerwitz unweit Leobschütz in Oberschlesien; in Sachsen bei Ebersdorf, unweit Falkenberg und bei Hainichen; ferner bei Magdeburg, am Harz (Clausthal und Lautenthal) und in den Vogesen (Bitschweiler bei Thann). Auch im Untercarbon (HEER's „Ursa-Stufe") auf der Bäreninsel unter 74° 30′ N. Br. Im Kohlengebirge, angeblich im Dach des Auerswald-Flötzes bei Saarbrücken (nach GOLDENBERG).

Aus dem permischen Sandstein von Jugowskiy-Savod am Ural im Gouvernement Perm liegt mir ein mit erdigem Kupfergrün durchdrungenes gut erhaltenes Exemplar vor, welches durchaus der gewöhnlichen Form von *Kn. imbricata* gleicht. Auch EICHWALD (Leth. Ross. I, 153, t. 12, f. 2—3) führt eine Art (*Kn. anceps* EICHW.) aus dem Kupfersandstein des Gouvernements Orenburg auf.

Erklärung der Abbildung: Fig. 2 ein kleines als Steinkern erhaltenes Stammstück von Leisnitz bei Leobschütz in Oberschlesien.

Ancistrophyllum GÖPPERT 1841.

Gattungscharakter: „Trunci arborei teretes decorticati, cicatrisati, cicatricibus unco similibus in linea spirali dispositis vestiti, axique perenrsi. Axis, ex quo vasorum cellularumque fasciculi versus folia angulo recto exeunt, cicatricibus rotundatis umbilicatis (similibus iis Stigmariae corticis) notatis". GÖPPERT.

Bemerkungen: Die Gattung ist für schlecht erhaltene entrindete Stammstücke errichtet und in ihrer generischen Begrenzung noch sehr zweifelhaft.

GÖPPERT's Original-Exemplar, welches mit seiner Sammlung in das Breslauer Museum gelangt ist, zeigt an der einen Seite die in die Quere ausgedehnten Wülste der Oberfläche in der Form, wie sie von GÖPPERT abgebildet sind. An der anderen Seite des Stammes aber fliessen die Wülste zu ganz unregelmässigen Falten oder Runzeln zusammen, welche durchaus den Eindruck machen, als seien sie durch das Zusammendrücken des Stammes von oben nach unten entstanden. SCHIMPER hält für möglich, dass die Gattung lediglich einen eigenthümlichen Erhaltungszustand von *Knorria* und im besondern von *Knorria longifolia* darstellt. Er beschreibt (a. a. O. II, p. 117) einen Stamm von *Knorria longifolia* aus der Culm-Grauwacke von Niederburbach bei Thann, dessen unteres konisches Ende durchaus die Merkmale von *Ancistrophyllum* an sich trägt, während der mittlere Theil des Stammes die für *Didymophyllum Schottini* GÖPP. bezeichnete Skulptur hat und erst nach oben hin sich die *Knorria*-Skulptur entwickelt.

Didymophyllum reniforme DAWSON (Foss. pl. Silur and Devon-Form. Canada p. 23, t. 3, f. 35; unsere Taf. 33, Fig. 6), aus Devonischen Schichten von Gaspé in Canada gleicht ganz einer *Stigmaria*, soll sich aber durch paarweise stehende Würzelchen unterscheiden.

Nach demselben Autor würde auch GÖPPERT's Gattung *Dechenia* hierher zu stellen sein.

Die einzige Art von *Ancistrophyllum* ist:

Ancistrophyllum stigmariaeforme Göppert Gatt. foss. Pfl. I, t. 17; Foss. Flora des Übergangsgeb. p. 205.

A. stigmariaeforme Schimper Terrain transit. Vosges p. 330, t. 11, 12; Traité II, p. 58.

Vorkommen: In der Culm-Granwacke Schlesiens (Landeshut in Niederschlesien und Berndau in Oberschlesien) und der Vogesen (Bitschweiler bei Thann).

Halonia Lindley and Hutton 1837.

Gattungscharakter: Zoll- bis armsdicke dichotomisch sich theilende, walzenrunde Stämme mit dicken in mehreren Längsreihen alternirend stehenden rundlichen Knoten und kleinen, die Zwischenräume zwischen den Knoten erfüllenden länglichen Tuberkeln.

Bemerkungen: Gewöhnlich sind diese Stämme nur als Steinkerne im Sandstein erhalten. Zuweilen findet sich auch die holzige Substanz in der Form einer schwarzen Kohlenrinde erhalten.

Die systematische Stellung der Gattung ist unsicher. Die dichotomische Theilung der Stämme und die Vertheilung der Papillen auf der Oberfläche macht die Verwandtschaft mit *Lepidodendron* wahrscheinlich. Unklar ist die Bedeutung der dicken Tuberkel. Nach Eichwald sind es die Ansatzpunkte von Blättern, nach Goldenberg unentwickelte nicht zum Durchbruch gekommene Äste, nach Schimper vielleicht die Ansatzpunkte von Früchten. Auch die Bedeutung der kleineren Papillen ist zweifelhaft.

Binney (On the structure of foss. plants etc. p. 51) betrachtet *Halonia* als den Wurzelstock von *Lepidodendron*, wie *Stigmaria* derjenige von *Sigillaria* ist. Er gründet diese Ansicht auf die Übereinstimmung der inneren Structur. Schimper (Traité III, p. 542) sieht dagegen in *Halonia* ein zu *Lepidodendron* gehörendes Sympodium mit mehreren Längsreihen avortirter Äste, wie *Ulodendron* ein solches mit zwei Reihen von Ästen ist.

Goldenberg's Gattung *Cyclocladia* steht anscheinend *Halonia* nahe. Der entrindete Stamm ist wie bei *Halonia* mit kleinen punktförmigen Asperitäten bedeckt. Zwischen diesen stehen in regelmässigen Reihen grosse runde Narben, welche denjenigen von *Stigmaria* gleichen. Die einzige Art ist *Cycloc. ornata* Goldenberg (Fl. Sarap. foss. fasc. I, p. 20, t. 3, f. 11; Schimper l. c. t. 66, f. 6) aus dem Steinkohlengebirge von Saarbrücken.

Geologische Verbreitung: Die nicht zahlreichen (8—10) Arten gehören dem Steinkohlengebirge an.

Halonia tuberculosa. **Taf. 54, Fig. 1**

Halonia tuberculosa Brongniart Hist. vég. foss. II, t. 28, f. 1, 2, 3.

Die grossen stumpfen Höcker zeigen bei guter Erhaltung auf der Spitze unregelmässige kleine Grübchen.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von South Shields in England.

Erklärung der Abbildung: Fig. 1 Ansicht eines kurzen Stammbruchstücks von South Shields.

Cyclostigma Haughton 1860.

Gattungscharakter: Baumartige dichotomirende Stämme mit sehr kleinen halbkugeligen oder flach gewölbten, in der Mitte mit einem Grübchen versehenen Blattkissen. Die Blätter selbst linearisch, in der Mitte gekielt.

Die typische Art, für welche die Gattung errichtet wurde, ist:

Cyclostigma kiltorkense Haughton: On Cyclostigma, a new genus of fossil plants from the Old Red Sandstone of Kiltorcan in: Annals and Mag. nat. hist. Vol. V, third series p. 444; Heer: Foss. Fl. der Bären-Insel p. 43, t. 11; Schimper Traité III, p. 540, t. 109; Baily: Figures of characterist. Brit. foss. t. 28, f. 3a, 3b.

Die allein bekannten Theile der Pflanze sind ganz flache, zuweilen fusslange und mehrere Zoll breite riemenförmige Rindenstücke, welche in den, eine eigenthümliche kleine fossile Flora enthaltenden, der oberen Ahtheilung der Old red angehörenden, gelben Wetzschiefer-ähnlichen Platten von Kiltorcan Hill im südlichen Irland nicht selten vorkommen. Die Oberfläche zeigt kleine kaum 2 Millimeter breite in schiefen Reihen stehende und durch weite Zwischenräume getrennte kreisrunde gewölbte Warzen. Die Zwischenräume zwischen den Warzen sind in eigenthümlicher Weise fein aber unregelmässig längsgefurcht und die Reifen zwischen den Längsfurchen mit noch feineren nur durch die Lupe wahrnehmbaren Längsfalten versehen. Zugleich ist die Oberfläche in bemerkenswerther Weise einer Schlangenhaut ähnlich fein hell und dunkel marmorirt. Die helle Farbe ist diejenige des Gesteins. Die ganze versteinerte Substanz des Stammes bildet nur eine äusserst dünne Lamelle.



Fig. 32. *Cyclostigma kiltorkense* aus oberem Old Red von Kiltorcan Hill in Irland. Ein Stück der Oberfläche von einem fusslangen und papierdünnen, flach ausgebreiteten, riemenförmigen, auf der Oberfläche einer gelben Quarzitplatte befindlichen Exemplare des Breslauer Museums von Kiltorcan Hill

Schimper und Heer rechnen beide die Gattung zu den Lepidodendren. Zum Theil lassen sie sich dazu durch die Annahme bestimmen, dass ein an derselben Fundstelle vorkommender *Lepidostrobus*-ähnlicher Zapfen, welchen Schimper (Traité II, p. 71, t. 61, f. 9) als *Lepidostr. Bailyanus* beschrieben hat, als Fruchtstand zu *Cyclost. kiltorkense* gehört.

Cyclost. minutum Haughton und *Cyclost. Griffithii* Haughton von demselben Fundorte sind nach Baily, dem ein grosses Vergleichungsmaterial zu Gebote stand, wahrscheinlich mit *Cyclost. kiltorkense* synonym.

Vorkommen: Im Devon (obere Abtheilung des Old Red) am Kiltorcan Hill in der Grafschaft Kilkenny; auch bei Tracarta in der Grafschaft Cork in Irland. Nach Heer auch zusammen mit *Calamites radiatus*, *Knorria imbricata*, *Lepidodendron Veltheimianum* und anderen Culm-Pflanzen angeblich mit dem irischen Vorkommen durchaus übereinstimmend auf der Bären-Insel (Cherry Island) unter 74° 30′ n. Br. Bei der Verschiedenheit des geognostischen Niveaus beider Fundorte ist die specifische Identität an sich freilich wenig wahrscheinlich. Wenn Schimper (l. c. p. 540) diese Verschiedenartigkeit der Lagerstätten durch die Annahme beseitigen zu können meint, dass die Schichten von Kiltorcan Hill zum unteren Kohlengebirge oder Culm, und nicht wie irländische Geologen meinen, zum Old red gehören, so ist dies nach den mit den Pflan-

zen zusammen vorkommenden Fischresten, welche sämmtlich zu Gattungen des Old red gehören, nicht zulässig.

Isoeteae.

Diese Familie begreift die Gattung *Isoetes,* welche gegen 50 über die ganze Erde verbreitete lebende Arten und zwei tertiäre Arten enthält. Für die paläozoische Flora kommt die Familie nur durch die anhangsweise von SCHIMPER dazu gestellten fossilen Gattungen *Psilophyton* und *Psilotites* in Betracht.

Psilophyton DAWSON 1859.

Gattungscharakter: Krautartige dichotomisch sich verästelnde Pflanzen mit schlankem beblätterten Stengel, welcher aus einem haarigen oder schuppigen Rhizom mit cylindrischen, beim Abfallen kreisrunde Narben zurücklassenden Würzelchen entspringt. Die Blätter sind klein, verkümmert, dornartig und abstehend und sind spiralig am Stengel gestellt. Die unentwickelten Enden der jungen Zweige sind schneckenförmig (vernatio spiralis) wie bei den Farnkräutern eingerollt. Die Fructification besteht aus nackten spindel- oder keulenförmigen Sporangien, die paarweise an den Enden der Zweige oder in den Blattachseln stehen. Im Innern besteht der Stengel aus Treppengefässen, die von Parenchym umgeben sind.

Bemerkungen: Die systematische Stellung der Gattung ist zweifelhaft. SCHIMPER stellt sie in die Familie der *Isoeteae,* welche nach ihm ausser der lebenden Gattung *Isoetes* die Gattungen *Psilophyton* und *Psilotites* begreifen würde. Die spirale Einrollung der jungen Zweige und das aus Treppengefässen bestehende Gewebe des Stammes erinnert an die Farne und der allgemeine Habitus, sowie die Form der Blätter an die Lycopodiaceen. Die Fructification ist ganz eigenthümlich und abweichend von derjenigen aller bekannten Cryptogamen. DAWSON selbst vergleicht die Gattung vorzugsweise mit der lebenden Gattung *Psilotum.*

Geologische Verbreitung: Mehrere Arten in devonischen Schichten Nordamerika's und Europa's. Die Gattung stellt eine der ältesten Formen von Landpflanzen dar.

1. Psilophyton princeps. **Taf. 33, Fig. 1.**

Psilophyton princeps DAWSON in: Quart. Journ. of the geol. Soc. XV, p. 479; ibidem XVIII, p. 315, XIX, p. 46; Foss. Plants of the Devon. and upper Silur. form. p. 37, t. 9, t. 10, f. 111—120, t. 11, f. 127—129, f. 133, 134.

Psilophyton princeps SCHIMPER Traité II, p. 75, III, p. 548.

Die typische und am besten gekannte Art der Gattung! Der schlanke aufrechte Stengel ist mehrfach dichotomisch. Die Blätter kurz dornförmig.

Vorkommen: Im Devon der Gaspé Bay an der Mündung des Lorenzflusses in Canada. Nach DAWSON angeblich auch im Silur.

Erklärung der Abbildung: Fig. 1 ein unvollständiger Stengel. Kopie nach DAWSON.

2. Ps. robustius. **Taf. 33, Fig. 3.**

Mit kräftigerem und blattlosen glatten Stengel, der sich im Allgemeinen unregelmässig und erst am Ende dichotomisch verzweigt. Der Fruchtstand besteht aus Haufen von nackten spindelförmigen Sporangien, welche auf kurzen Stielen stehen.

Vorkommen: Mit der vorigen Art zusammen.

Erklärung der Abbildung: Fig. 3 ein kleiner Zweig mit Sporangien. Kopie nach Dawson.

3. **Psilophyton condrusorum** Crépin in: Bullet. Acad. roy. Belg. 2ème Sér. tom. XXXVIII, 1874, t. 1, f. 1—4.

Der Stengel nach Crépin 1—1½ Meter lang, sehr stark verzweigt, die Zweigenden deutlich eingerollt, die letzten Verzweigungen mit zwei subsessilen ellipsoidischen Sporangien endigend.

Vorkommen: Sehr häufig im Ober-Devon (Psammites du Condroz) von Évieux in Belgien.

Psilotites Goldenberg 1855.

Unter der Benennung *Psilotites gracilis* hat Goldenbeg (Flora Sarap. foss. I, p. 13, t. 2, f. 7) unregelmässig dichotome schlanke Stengelbruchstücke mit zweireihig auf der einen Seite des Stengels stehenden rudimentären Blättern aus dem Kohlengebirge von Saarbrücken beschrieben. Die Blätter an den Zweigen sind spiral angeordnet. Ob diese Reste wirklich mit der lebenden Gattung *Psilotum*, mit welchen sie verglichen werden, nahe verwandt sind, wird sich erst durch Auffindung vollständigerer, und namentlich fruchttragender Exemplare feststellen lassen.

Arthrostigma Dawson 1871.

Gattungscharakter: Aufrechte, dichotomisch sich verzweigende, cylindrische, dünne Stämme, welche auf der unregelmässig längsgerippten Oberfläche wirtelförmig stehende kreisrunde Blattnarben zeigen, die Blätter selbst linearisch, steif mit kreisrunder Basis. Der innere Bau der Stämme anscheinend zellig, mit einer dünnen Gefässachse. Die Fruchtstellung wahrscheinlich in cylindrischen Zapfen bestehend.

Bemerkungen: Die eigentliche Natur dieser Pflanzen ist noch keineswegs befriedigend festgestellt. Dawson bemerkt, dass die Gliederung, die Längsrippen und die wirtelständigen Blätter an *Calamites*, die kreisförmigen Narben an *Stigmaria* erinnern. Die innere Structur des Stammes soll derjenigen von *Psilophyton* am nächsten kommen. Neben diese letztere Gattung wird daher *Arthrostigma* wohl vorläufig zu stellen sein.

Die einzige bekannte Art ist:

Arthrostigma gracile. **Taf. 33, Fig. 2a, 2b.**

Arthrostigma gracile Dawson Foss. Pl. of the Devon. and upper Silur. form. Canada p. 41, t. 13.

Vorkommen: Im Unter-Devon von Gaspé Bay in Canada.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 2a ein flach zusammengedrücktes Stengelstück, Fig. 2b ein restaurirtes kurzes Stengelstück mit den wirtelständigen Blattnarben und zwei noch ansitzenden Blättern. Kopien nach Dawson.

Sigillarien.

Diese Familie begreift vorzugsweise die artenreiche Gattung *Sigillaria* selbst. Ausserdem gehört die Gattung *Stigmaria* und *Diploxylon* dazu. Da man sich neuer-

liehst ziemlich allgemein dahin geeinigt hat die Gattung *Sigillaria* zu den Lycopodiaceen zu stellen, während Brongniart in dem inneren Bau des Stammes Merkmale zu erkennen glaubte, welche die Stellung zu den gymnospermen Dicotyledonen forderten, so wird auch der Familie hier ihr Platz anzuweisen sein. Obgleich aber in vieler Beziehung mit *Lepidodendron* verwandt, sind die Eigenthümlichkeiten von *Sigillaria* doch hinreichend bedeutend, um die Errichtung einer besonderen Familie für sie zu rechtfertigen.

Sigillaria Brongniart 1822.

Literatur.

Ad. Brongniart: Observations sur la structure intérieure du Sigillaria elegans comparée à celle des Lepidodendron et des Stigmaria et à celle des végétaux vivans in: Archives du Museum d'hist. nat. I, p. 405—461, t. XXV—XXXV.

E. W. Binney: On some fossil plants, showing structure, from the lower coal-measures of Lancashire in: Quart. Journ. geol. soc. Vol. XVIII, 1862, p. 106—112, t. 4, 5, 6.

Gattungscharakter: Cylindrische Stämme bis 60 Fuss lang und mehrere Fuss dick, ganz einfach oder erst gegen das Ende hin dichotomisch sich theilend, welche auf der Oberfläche mit in zahlreichen (bis 40) geraden Längsreihen stehenden Blattnarben und ausserdem meistens mit geraden die Narbenreihen trennenden Längsfurchen bedeckt sind. Die Blattnarben sind schildförmig, meistens länglich oder oval, sechsseitig oder quer rhombisch, in den angrenzenden Reihen alternirend. Jede Blattnarbe zeigt drei in einer Querreihe stehende kleine Narben, welche die Stellen bezeichnen, wo die Gefässbündel in die Blattstiele treten. Die mittlere Narbe ist punktförmig, die beiden seitlichen halbmondförmig. Die Blätter selbst sind linearisch, lang, flach oder dreifach gefaltet, artikulirend an den Stamm angefügt und hinfällig.

Bemerkungen: Die Ansichten über die systematische Stellung dieser den wichtigsten Antheil an der Bildung der Steinkohlenflora nehmenden Gattung waren früher sehr getheilt. Artis, Lindley und Hutton, und Corda stellten sie zu den Euphorbiaceen. von Schlotheim zu den Palmen, von Martius zu den Cacteen, Sternberg zu den Farnen. Brongniart, der zuerst den inneren Bau einer Art der Gattung kennen lehrte (Archives du Mus. d'hist. nat. I, 426) wies ihr einen Platz zwischen den Lycopodiaceen und Cycadeen, aber näher bei den letzteren an. Hooker (Mem. geol. Surv. of Gr. Br. II, 421) welcher die von Brongniart gegebene Anatomie des Stammes von *Sigillaria elegans*, als einer abweichenden, nicht typischen Art, für die Entscheidung über den Bau der ganzen Gattung nicht für genügend hält, erklärt sich gleichfalls für eine nahe Verwandtschaft mit den Lycopodiaceen, aber gegen eine solche mit den Cycadeen. Auch Schimper hat sich für die nahe Verwandtschaft mit Lycopodiaceen entschieden. Er meint, dass die aus Parenchymzellen gebildeten Lamellen, welche die den Holzcylinder zusammensetzenden Gefässbündel bei *Sigillaria elegans* trennen, nicht wie Brongniart will, als eigentliche Markstrahlen anzusehen sind und bemerkt, dass auch bei anderen Lycopodiaceen, die den Holzcylinder bildenden Gefässbündel durch ein mit dem centralen Marke zusammenfliessendes Parenchymgewebe von einander getrennt werden.

Übrigens ist der innere Bau der Gattung noch sehr unvollständig bekannt. Nur bei zwei Arten konnte die mikroskopische Structur bisher beobachtet werden, nämlich bei *Sigillaria elegans* durch Brongniart und bei *Sigillaria vascularis* durch Binney.

Über den Fruchtstand von *Sigillaria* ist wenig bekannt. Goldenberg (Fl. Sarap. foss. tab. B. f. 18—25, t. 10, f. 1, 2) hat gestielte zapfenförmige länglich cylindrische

Ähren, welche sich von den Früchten von *Lepidostrobus* besonders durch den Umstand unterscheiden, dass die Sporangien-tragende Basis der Bracteen nicht horizontal, sondern fast senkrecht der Achse sich anfügt, für Früchte von Sigillarien erklärt. Schimper hat sich dieser Ansicht angeschlossen und für diese Fruchtstände die Gattungsbenennung *Sigillariaestrobus* — nach Analogie von *Lepidostrobus* — gebildet. Die Sporangien sind der vorderen Seite des Basaltheils der Bracteen angeheftet. Die Sporen sind tetraëdrisch und theils gross (Makrosporen), theils klein (Mikrosporen); die grösseren Sporen finden sich oft in grosser Menge in den Sigillarien- und Stigmarien-führenden Schichten und zuweilen im Innern der Stämme der ersteren. Die Zapfen waren übrigens nach Schimper theils in senkrechten, theil in schiefen Reihen dem Stamme angefügt. Das wäre denn freilich durchaus verschieden von dem Verhalten bei *Lepidodendron*, wo sie am Ende der Zweige stehen.

Die gewöhnliche Erhaltung der Stämme ist derjenigen der Lepidodendren durchaus ähnlich. Sie liegen flach zusammengedrückt in den Schieferthonen des Steinkohlengebirges, da das die Hauptmasse der Stämme bildende leicht zerstörbare lockere Zellgewebe der Zusammendrückung nicht widerstehen konnte. Nur die Rinde mit den Blattnarben ist in glänzende Kohle verwandelt. Bei dem Auslösen aus dem Gestein fällt auch diese Kohlenrinde leicht ab und auf der die innere Höhlung des zusammengedrückten Stammes erfüllenden Schieferthonmasse erscheint dann nur der Abdruck der Unterseite der Kohlenrinde, welcher wohl die die Blattnarbenreihen trennenden Längsfurchen und als einfache punktförmige Grübchen die Stellen, wo die Gefässbündel in die Blätter gehen, erkennen lässt, aber keineswegs die Blattnarben selbst in scharfer Begrenzung wieder giebt.

Zuweilen werden die Stämme noch in aufrechter Stellung durch mehrere aufeinanderfolgende Schichten des Steinkohlengebirges reichend angetroffen. So hat man sie namentlich im Steinkohlengebirge von Saarbrücken und in demjenigen von Saint-Étienne in grosser Zahl nebeneinander beobachtet.

Geologische Verbreitung: Nur im Kohlengebirge und im Rothliegenden*. In dem ersteren eine der verbreitesten und bezeichnendsten Pflanzenformen und an der Zusammensetzung der Kohlenflötze den wesentlichsten Antheil nehmend. Gegen 100 Arten in den verschiedenen Kohlenmulden Europa's und Nordamerika's.

Die Artunterscheidung übrigens wie bei *Lepidodendron* sehr unsicher, da immer nur Bruchstücke der Stämme vorliegen und die Merkmale der Aussenseite an den verschiedenen Theilen der Stämme wechseln.

Bei den typischen Arten der Gattung stehen die Blattnarben in Längsreihen, die durch Furchen von einander getrennt werden. Bei den mehr abweichenden Formen fehlen die Längsfurchen und die Blattnarben sind gewöhnlich durch grössere Zwischenräume von einander getrennt.

1. Sigillaria Cortei. **Taf. 54, Fig. 2.**

Sigillaria Cortei Brongniart Hist. vég. foss. I, p. 467, t. 147, f. 3, 4.
„ „ Geinitz Verst. Steinkohlenf. Sachsen p. 45, t. 6, f. 1—3, t. 9, f. 7.

Die Art gehört zu den typischen Formen der Gattung. Die langgestreckten Narben stehen auf breiten durch Längsfurchen getrennten, flach gewölbten Rippen. Geinitz be-

* *Sigillaria Hausmanniana* Göppert (Foss. Fl. der silur., devon. und unt. Kohlenform. p. 119, t. 45, f. 1) aus rothen angeblich devonischen Quarzitplatten zwischen Idre und Särna in Norwegen ist nach dem mir vorliegenden Original-Exemplare nicht organischer Natur, sondern eine ripple-mark-artige Runzelung der Schichtfläche.

obachtete bei dieser Art die Blätter zum Theil den Narben noch aufsitzend. Dieselben sind lang linearisch, in der Mitte mit einem kielförmig vortretenden Hauptnerven versehen und sind auf beiden Seiten desselben dachförmig zurückgebogen.

Vorkommen: Im Kohlengebirge Westfalens (Essen), der Gegend von Saarbrücken und Sachsens (Zwickau).

Erklärung der Abbildung: Fig. 2 ein Stück des zusammengedrückten Stammes.

2. Sigillaria reniformis. **Taf. 54, Fig. 3**

Sigillaria reniformis BRONGNIART Hist. vég. foss. p. 470, t. 142.
" " LINDLEY and HUTTON Foss. Fl. Great Brit. I, t. 71, t. 57.
" " GOLDENBERG Fl. Saraep. foss. p. 50, t. 8, f. 31.
" *alternans* LINDLEY and HUTTON l. c. t. 56.
Rhytidolepis cordata STERNBERG Fl. der Vorw., I, 4, p. 23.

Mit sehr breiten, ganz flach gewölbten Rippen und rundlich nierenförmigen oben ausgerandeten Narben; auf den entrindeten Stämmen erscheinen statt der einfachen Narben zwei längliche durch einen Zwischenraum getrennte Narben.

Vorkommen: Weit verbreitet im Kohlengebirge. Namentlich in Belgien (Mons, Lüttich etc.), im Rheinland (Saarbrücken, Eschweiler etc.), Westfalen (Essen), Schlesien (Waldenburg) und in England (Newcastle).

Erklärung der Abbildung: Fig. 3 ein zusammengedrücktes entrindetes Stammstück mit paarweise stehenden getrennten Narben.

3. S. Brardii. **Taf. 59, Fig. 5.**

Clathraria Brardii BRONGNIART Classific. vég. foss. t. 1, f. 5.
Favularia Brardii STERNBERG Vers. Fl. der Vorw. I, p. 14.
Sigillaria Brardii BRONGNIART Hist. vég. foss. I, p. 431, t. 158, f. 4.
Lepidodendron Ottonis GÖPPERT Foss. Farnkr. p. 433, 462, t. 42, f. 2, 3.
Sigillaria Brardii GOLDENBERG Fl. Sarap. foss. p. 25, t. 7, f. 7—10.
" " GÖPPERT Perm. Fl. p. 201.

Diese Art gehört zu einer Gruppe von Formen, bei welchen die Längsfurchen fehlen und die in die Quere ausgedehnten subrhombischen Blattnarben auf gewölbten, ohne zwischenliegende Längsfurchen sich unmittelbar berührenden querrhombischen Blattkissen stehen. Bezeichnend für diese Art im besonderen ist die seitliche Zuspitzung der Blattkissen.

Vorkommen: Im Kohlengebirge und im unteren Rothliegenden. Im ersteren bei Saarbrücken, Wettin, auf der Stangalpe in Steiermark, bei Terrasson (Dordogne). New-Philadelphia in Pennsylvanien (Vergl LESQUEREUX in H. D. ROGER's Geology of Pennsylvania Vol. II, Part. II, p. 872) in den dem unteren Rothliegenden untergeordneten schwarzen Stinkkalkplatten von Ottendorf bei Braunau in Böhmen. Ob übrigens wirklich die Exemplare des Rothliegenden mit denjenigen des Kohlengebirges identisch sind, möchte noch weiterer Bestätigung bedürfen. GÖPPERT, der die permische Form anfänglich (Foss. Farnkr. p. 433) unter der Benennung *Lepidodendron Ottonis* beschrieb, erklärte sie damals (ebendas. p. 462) für bestimmt verschieden von BRONGNIART's *Sigill. Brardii* und erst später (Perm. Fl. p. 201) hat er sie damit vereinigt. Bei Vergleichung eines Exemplares von Wettin mit dem Original-Exemplare von GÖPPERT's *Lepidodendron Ottonis* finde ich bei dem ersteren die feinen scharfen Längsstreifen, welche die abfallende Kohlenrinde als Abdruck der Unterseite zurücklässt, wellenförmig hin- und hergebogen, während sie bei dem Original-Exemplare GÖPPERT's gerade und straff verlaufen.

Aus dem Rothliegenden werden übrigens ausser *Sigill. Brardii* noch zwei andere Arten *Sigill. Danziana* Geinitz (Dyas p. 315) und *Sigill. denudata* Göppert (Perm. Fl. p. 200, t. 34, f. 1) beschrieben und ausserdem gedenkt Geinitz (a. a. O. p. 315) noch drei anderer spezifisch näher zu bestimmender Arten aus permischen Schichten.

Erklärung der Abbildung: Fig. 5 ein Stück des Göppert'schen Original-Exemplars von Ottendorf bei Braunau. Auf der rechten Seite fehlt die Kohlenrinde und die Längsstreifung der Unterseite ist im Abdruck sichtbar.

Stigmaria Brongniart 1822.

Literatur.

Witham: Observations on foss. vegetables 1831 (Anabathra pulcherrima).
Ad. Brongniart: Observations sur la Sigillaria elegans in: Archives du Mus. d'hist. nat. 1839.
Göppert: Gattungen der foss. Pflanzen I und II, p. 13, t. 8—15 (1841).
— — Foss. Flora des Übergangsgebirges p. 116—119 (1852).
— — Die fossile Flora der permischen Formation p. 187—199, t. 34—36 (1864—1865).
J. D. Hooker: On some peculiarities in the structure of Stigmaria in: Mem. of the geol. survey of Gr. Brit. Vol. II, Part II, p. 431—439, t. 1, 2. (1848.)
E. W. Binney: Observations on Stigmaria ficoides in: Quart. Journ. geol. soc. XV, p. 76, t. 4 (1859).
Goldenberg: Pflanzenverst. des Saarbrücker Kohlengeb. Heft III, t. 11, 12, 13.

Gattungscharakter: Cylindrische mehr oder weniger zusammengedrückte wurzelähnliche Körper, welche aus der viertheiligen Basis eines aufrechten Stammes entspringend sich mit mehrfacher dichotomischer Gabelung horizontal über 20 Fuss lang fort erstrecken und zuletzt stumpf endigen. Auf der Oberfläche sind die Körper mit drehrunden am Grunde verdickten und gegen das obere Ende allmählich sich zuspitzenden im Leben fleischigen Anhängen (Würzelchen!) besetzt, welche in quaternären Spiralreihen stehend und artikulirend eingelenkt beim Abfallen kreisrunde mit einem aufgeworfenen Rande und in der Mitte mit einer durchbohrten Warze versehenen Narben zurücklassen. Eine aus radial angeordneten Bündeln von Treppengefässen gebildete und von zahlreichen zu den Würzelchen verlaufenden Gefässbündeln durchbrochene centrale holzige Achse durchzieht den Körper in der Mitte.

Bemerkungen: Die Ansichten über die systematische Stellung dieser zu den wichtigsten und verbreitetsten Pflanzenformen des Steinkohlen-Gebirges gehörenden Gattung haben sehr gewechselt. Graf Sternberg, der sie unter dem Namen *Variolaria* beschrieben hat, verglich sie mit baumartigen Euphorbien, Ph. von Martius (1822) mit Cacalien und Ficoideen, Rau mit Palmen, Schrank mit *Stapelia*. Lindley und Hutton hielten sie für eine dikotyledone Wasserpflanze, die in Sümpfen wuchs oder auf dem Wasser schwamm, übrigens aber in ihrem Bau den Euphorbien und Cacteen verwandt war. Corda ist geneigt, die Stigmarien für ein die Crassulaceen, Euphorbien und Cacteen mit den Cycadeen verbindendes Mittelglied zu erklären. Göppert (Gatt. foss. Pfl. Heft I und II, 13, t. 8—15; Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. III, 278—303; Foss. Fl. des Überg. 221—247), dem man wichtige Aufschlüsse über den inneren Bau der Gattung verdankt, machte sie zum Typus einer eigenen Familie, welche den Lycopodiaceen zunächst stehen und zugleich ein Verbindungsglied zwischen diesen letzteren und den Cycadeen bilden sollte. Hooker (in Memoirs of the Geological Survey of Great Bri-

tain II, 431 ff.), welcher die von GÖPPERT über den inneren Bau gemachten Beobachtungen bestätigt und ergänzt, hält die Stigmarien für Wurzeln von Sigillarien und stützt sich dabei sowohl auf die schon früher von BINNEY (Lond., Edinb. and Dublin Phil. Mag. Octbr. 1845), RICHARD BROWN (Quart. Journ. of the geol. soc. London 1849, 315) und Anderen gemachte Beobachtung des unmittelbaren Zusammenhangs von Stigmarien mit den Stämmen von Sigillarien, als auch auf die nahe Analogie des inneren Baus. Zugleich sind nach HOOKER die Narben der Oberfläche nicht Blattnarben, sondern sie rühren von Würzelchen her, welche zuweilen noch in Verbindung mit dem Stamme vorkommen. An einzelnen eigenthümlich erhaltenen Exemplaren wurden diese Würzelchen nämlich in $^1/_2$ Zoll tiefen Höhlungen des Stammes steckend beobachtet. Der Grund dieser Höhlungen bildet bei der gewöhnlichen Erhaltung die Narben der Oberfläche, indem regelmässig das lockere Gewebe bei dem Übergange in den fossilen Zustand sehr bedeutend zusammen gefallen ist. Neuerlichst haben sich wohl die meisten Autoren dieser Ansicht, dass die Stigmarien die im Schlamm kriechenden Wurzeln der Sigillarien darstellen, angeschlossen und in der That ist gegenüber den zahlreichen in neuerer Zeit in den Kohlengruben gemachten Beobachtungen, wo die Stigmarien noch in unmittelbarer Verbindung mit den aufrechten Stämmen der Sigillarien angetroffen wurden, eine andere Vorstellung von ihrem Wesen kaum mehr aufrecht zu erhalten. Die aufrechten Stämme, aus welchen die Stigmarien als Wurzeln entspringen, sind freilich nur selten deutlich genug erhalten, um die Gattungsmerkmale der Sigillarien sicher erkennen zu können. Vielleicht sind die Stigmarien auch nicht blos die Wurzeln der Sigillarien, sondern gehören zum Theil zu *Lepidodendron* und *Knorria* als Wurzeln. Namentlich wird dies durch das Vorkommen von deutlichen Stigmarien in der Culm-Grauwacke von Schlesien und der Vogesen, in welcher Sigillarien gar nicht bekannt sind, wahrscheinlich. In der That beschreibt SCHIMPER (a. a. O. II, p. 117) einen Stamm von *Knorria longifolia* aus der Culm-Grauwacke von Burbach bei Thann, welcher nach unten in Wurzeln übergeht, welche alle Merkmale ächter Stigmarien an sich tragen.

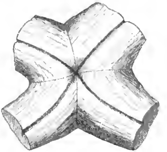


Fig 33. *Sigillaria* sp.
Unterseite eines Stammstücks von Schatzlar in $^1/_{12}$ nat. Grösse. Von dem Mittelpunkte der flachen Unterseite laufen 4 fingersbreite Längsfurchen über die Mitte der vier Arme des Kreuzes und zugleich 4 scharfe erhobene Linien nach den 4 einspringenden Winkeln, durch welche je zwei Arme des Kreuzes getrennt werden. Nach dem Exemplare des Breslauer Museums.

Mit völliger Deutlichkeit hat man mehrfach den untersten Theil der Stämme, da wo die Stigmarien ihren Ursprung nehmen, beobachtet. Derselbe zeigt stets eine entschiedene Viertheiligkeit in vier horizontal austretende Arme, welche weiterhin bei mehrfach gabeliger Theilung in die Stigmarien übergehen. Die Unterseite solcher Stämme ist ganz flach und jede Spur einer Pfahlwurzel fehlt. Dieses Verhalten zeigt namentlich ein von GÖPPERT (Perm. Flora p. 191) beschriebenes und mit seiner Sammlung in das Breslauer Museum gelangtes Exemplar aus dem Kohlengebirge von Schatzlar in Böhmen, wovon Fig. 33 eine Skizze ist.

Bemerkenswerth ist die von STEINHAUER, LINDLEY and HUTTON, GÖPPERT und Anderen übereinstimmend gemachte Beobachtung, der zufolge der Centraltheil der Pflanze sich zuweilen zu einer konischen oder glocken-

förmigen Kuppel erhebt. Vielleicht ist dieselbe, wie SCHIMPER meint, als der unentwickelte Zustand des Stammes, bevor er sich in der verticalen Richtung erhebt, anzusehen.

Eigenthümlich und von dem Verhalten der Wurzeln bei allen anderen bekannten Pflanzen verschieden, ist auch die fast gleich bleibende Dicke der Stigmarien in ihrer ganzen oft 10—20 Fuss betragenden Länge und die stumpf gerundete Endigung.

Die als Würzelchen gedeuteten, die kreisrunden Narben zurücklassenden drehrunden Anhänge der Stigmarien sind auch durch die Art ihrer Artikulation und die leichte Ablösung von den Würzelchen anderer Pflanzen sehr verschieden. Von einigen Autoren werden sie als Blätter gedeutet und auch SCHIMPER hält es für möglich, dass sie rudimentäre Blätter unterirdischer Rhizome darstellen. In jedem Falle waren es succulente fleischige Körper, denn in den meisten Fällen sind sie selbst dann, wenn die Stigmarien ihre natürliche walzenrunde Form fast ganz erhalten haben, zu papierdünnen kohligen Streifen zusammengedrückt.

Die innere mikroskopische Structur der Stigmarien ist durch die Untersuchungen von WITHAM, LINDLEY und HUTTON, BRONGNIART, HOOKER, GÖPPERT, CORDA und BINNEY ziemlich befriedigend bekannt. Der Holzcylinder besteht aus radial angeordneten dickwandigen Treppengefässen, welche von abgeplatteten, irrthümlich als Markstrahlen gedeuteten Gefässbündeln durchsetzt werden. Dieselben Gefässbündel verlaufen dann auch weiter in bogenförmiger Krümmung durch das den Haupttheil des Körpers bildende aus dünnwandigen polygonalen Zellen bestehende Parenchym-Gewebe zu den Würzelchen. Dieser anatomische Bau von *Stigmaria* ist demjenigen von *Sigillaria elegans* so ähnlich, wie es bei der Verwandtschaft beider Gattungen an sich zu erwarten ist.

Auch die Würzelchen haben übrigens in der Mittelaxe ein einzelnes Gefässbündel, welches im Innern aus engen Treppengefässen, aussen aus dichtem Zellgewebe besteht, welches unmerklich in das lockere, die Hauptmasse der Würzelchen bildende lockere Parenchymgewebe übergeht.

Der Erhaltungszustand der Stigmarien ist gewöhnlich sehr unvollkommen. In den Kohlenschiefern sind sie meistens ganz platt zusammengedrückt. Zuweilen haben sie sich in der ursprünglichen mehr oder minder walzenrunden Form erhalten. Namentlich im Kohlensandstein und in den Culm-Grauwacken ist dieses der Fall. Bei den in Thoneisenstein versteinerten Exemplaren, wie namentlich des oberschlesischen Kohlengebirges, ist ausserdem nicht selten die mittlere Holzachse erhalten, oder sie ist ausgefallen und hat eine centrale fingersdicke cylindrische Höhlung zurückgelassen. Am seltensten ist die feinere Struktur der Stöcke erhalten.

Geologische Verbreitung: Im Culm und im eigentlichen oder produktiven Kohlengebirge weit verbreitet. In ersterem namentlich in Schlesien (Culm-Grauwacke der Gegend von Leobschütz in Oberschlesien und bei Landeshut in Niederschlesien); in Sachsen (Hainichen), in den Vogesen (Thann); auf der Bären-Insel unter 74° 30′ N. B. (Vergl. O. HEER Foss. Flora der Bären-Insel p. 45, 46, t. 8, f. 5c, t. 9, f. 5a, t. 12, f. 1—6). Im productiven Kohlengebirge überall in Europa und Nord-Amerika und zu den bezeichnendsten Pflanzenformen der Kohlen-Flora gehörend. Die Unterscheidung von sicher begrenzten Arten ist bisher kaum gelungen, obgleich es an sich durchaus folgerichtig ist, dass, wenn die Stigmarien die Wurzeln der Sigillarien darstellen, es ebenso viele Arten der ersteren wie der letzteren geben muss. Nur die Beobachtung der mit den zugehörigen Sigillarien-Stämmen noch in Verbindung befindlichen Exemplare auf der natürlichen Lagerstätte kann allmählich hierin Aufklärung bringen.

1. Stigmaria ficoides. **Taf. 54, Fig. 4, 5, 6.**

Stigmaria ficoides Brongniart Classific. vég. foss. t. 1, f. 7 (1822); idem Prodrome p. 88.
" " Lindley and Hutton Foss. Fl. t. 31, 30.
" " Sternberg Fl. der Vorw. II, fasc. 5, t. 15, f. 4, 5.
" " Göppert Perm. Fl. p. 198, t. 34—37.

Nach Göppert lassen sich folgende Varietäten festhalten:

α. vulgaris. Die Rinde undeutlich runzelig; die Narben rund, in gleichen Abständen stehend, gleich gross, ungefähr $1^1/_2$ Linien breit. Lindley and Hutton Foss. Fl. I, 94—110, t. 21, 166; — Göppert Preis-Schr. über Steinkohlen, t. 13; — Sternberg Fl. II, 15, f. 4, 5; — Corda Beitr. 32, t. 12, 13, f. 1—8.

Stigmaria melocactoides Sternberg Fl. I, 38 (cf. Lindley and Hutton Foss. Fl. Gr. Br. I, t. 33); — Göppert Gatt. foss. Pfl. 1, t. 9, f. 6.

Variolaria ficoides Sternberg Fl. I, 24, t. 12, f. 1, 3, t. 3.

Ficoidites furcatus Artis Antidil. Phytol.

Ficoidites verrucosus ibidem 10, t. 10.

Phytholithus verrucosus Martin Derb. t. 11, f. 12, 13; — Parkinson Org. rem. I, t. 3, f. 1; — Steinhauer Amer. Phil. Transact. 1, 268, t. 4, f. 1—6.

Anthracodendron oculatum Volkmann Siles. subt. 333; Lythophyllum opuntiae majoris facie Volkmann.

Schistus variolis depressis et elevatis Morand, die Kunst auf Steinkohlen zu bauen t. 9, f. 2—4.

β. undulata. Die Rinde mit wellig gebogenen, unter jeder Narbe zusammengezogenen Längsfurchen bedeckt. Die Narben gleich gross, $1^1/_2$ Linien breit, rund. Göppert Gatt. foss. Pfl. I, II, t. 9, f. 5, 7, 8, 9; Flora d. Übergangsgeb. t. 32, f. 2.

γ. reticulata. Die Rinde um die Narben herum netzförmig gestreift, die Narben rund, gleich gross, $1^1/_2$ Linien breit. Göppert Gatt. foss. Pfl. t. 9, f. 11; Farrn t. 37, f. 27.

δ. stellata. Die Rinde um die Narben herum gewimpert, gestreift oder mit excentrischen parallelen Linien bedeckt; die Narben rund, gleich gross, $1^1/_2$ Linien breit. Göppert Gatt. foss. Pfl. I, t. 10, f. 12; Preis-Schr. über Steinkohlen t. 11, f. 21, 22.

ε. sigillarioides. Die Narben rund, gleich gross, $1^1/_2$ Linien breit, in fast parallelen oder schwach hin- und hergebogenen Längsfurchen stehend. Göppert Gatt. foss. Pfl. I, t. 10, f. 13.

ζ. inaequalis. Narben ungleich, 1—2 Linien breit. Göppert Gatt. foss. Pfl. I, II, t. 11, f. 21; Flora des Überg. t. 32, f. 1.

η. minuta. Narben rund, gleich gross, klein, ungefähr 1 Linie breit. Göppert Gatt. foss. Pfl. t. 9, f. 11 (Form mit genäherten Narben); Preis-Schr. t. 14, f. 22 (Form mit entfernt stehenden Narben).

ϑ. elliptica. Narben länglich elliptisch, etwas ungleich. Göppert Fl. des Überg. t. 32, f. 3. *Ficoides major* Artis Antedil. phytol. t. 18. *Stigmaria Soccolowii* Eichwald Urw. Russl. t. 3.

ι. laevis. Narben rund, sehr gross, entfernt stehend; Rinde glatt.

κ. Anabathra. Die innere Struktur zeigt deutliche Treppengefässe. *Stigmaria ficoides* Göppert Gatt. foss. Pfl. t. 12—16. *Stigmaria Anabathra* Corda Beitr. p. 34, t. 14.

Ausser dieser Art werden wohl von LESQUEREUX und anderen noch mehrere andere Arten aufgeführt, aber ihre Unterschiede sind wohl nicht grösser als diejenigen, durch welche die Varietäten der *Stigmaria ficoides* von einander getrennt werden.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 4 ein etwas zusammengedrücktes Bruchstück des Wurzelstocks von Waldenburg. Fig. 5 ein Bruchstück mit einigen dem Wurzelstock noch ansitzenden, in dem Schieferthon flach zusammengedrückten Würzelchen. Fig. 6 ein kurzes Bruchstück von Falkenberg in Schlesien, auf dem Querschnitt den Durchschnitt der Holzachse zeigend.

2. Stigmaria areolata. **Taf. 33, Fig. 11.**

Stigmaria areolata DAWSON Foss. Plants Devon. Silur. form. Canada p. 23, t. 3, f. 33.

Klein. Die Narben nur eine Linie im Durchmesser. Die Zwischenräume zwischen den Narben gewölbt. Längs der Mitte der Wölbungen eine wellenförmige hin und her gebogene Furche verlaufend.

Vorkommen: Im Mittel-Devon bei Par Point in der Gaspé Bay an der Mündung des Lorenzflusses.

Erklärung der Abbildung: Fig. 11. Ansicht des einzig bekannten Bruchstücks. Kopie nach DAWSON. Die Art wurde hier nur wegen ihres Vorkommens in devonischen Schichten aufgeführt.

Diploxylon CORDA 1840.

Die Gattung wurde von CORDA für grosse längsgefurchte cylindrische Stämme errichtet, welche im Kohlengebirge Böhmens aufrecht stehend vorkommen und deren auffallendste Eigenthümlichkeit in dem Vorhandensein eines doppelten Holzcylinders bestehen soll. Der äussere dickere Holzring besteht aus sehr engen Treppengefässen und wird von zahlreichen quer verlaufenden Gefässbündeln durchzogen. Der innere dem äusseren dicht anliegende Holzring ist aus weiten sechsseitigen Gefässen zusammengesetzt.

WITHAM hat unter der Benennung *Anabathra pulcherrima* einen jedenfalls sehr ähnlichen Stamm aus dem englischen Kohlengebirge beschrieben. Unterscheidend ist aber, dass der innere Holzcylinder von Markstrahlen durchsetzt und im Innern mit lockeren Treppengefässen erfüllt ist, während den CORDA'schen Stämmen die Markstrahlen durchaus fehlen sollen und die Mitte des inneren Holzcylinders mit Markparenchym erfüllt sein soll. BRONGNIART hält dieser angeblichen Verschiedenheiten ungeachtet beide Gattungen für identisch.

BINNEY erkennt in den Stämmen von *Anabathra pulcherrima* die grösste Ähnlichkeit der inneren Structur mit derjenigen seiner *Sigillaria vascularis.*

1. Diploxylon elegans CORDA in: Verh. der Ges. vaterl. Mus. in Böhmen 1840, p. 25; CORDA Beitr. p. 36, t. 10, 11; *Diploxylon cycadoideum* CORDA ibidem p. 36.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Sandstein auf der Herrschaft Radnitz in Böhmen. Zwei senkrecht in dem Kohlensandsteine stehende Stämme waren bei einer Dicke von 2 Fuss über 15 Fuss hoch. Der Raum zwischen Rinde und Holzcylinder war völlig mit der Masse des Sandsteins ausgefüllt.

2. Dipl. anabathra BRONGNIART (*Anabathra pulcherrima* WITHAM Observ. on foss. veget. p. 40—42, t. 8, f. 7—12; BINNEY On some lower coal-seam foss. plants in: Philos. Transact. 1865, p. 579).

Phanerogamen.

Gymnospermen.

I. Cycadeen.

Pflanzenreste, welche mit gleicher Sicherheit, wie etwa die Wedel von *Pterophyllum* aus triassischen und jurassischen Schichten oder die kurzen Stämme von *Cycadoidea megalophylla* Buckland aus dem „dirt bed" des Purbeckkalkes auf der Insel Portland zu den Cycadeen gehören, sind aus paläozoischen Schichten nicht bekannt. Man stellt jedoch zu dieser Pflanzenfamilie gewisse paläozoische Gattungen, welche, wie z. B. *Noeggerathia*, wenn auch durch eigenthümlichen Habitus von allen lebenden Cycadeen abweichend, doch gewisse Merkmale der Familie an sich tragen und keiner anderen Familie lebender Pflanzen passender zugerechnet werden können. Sehr sparsam sind bisher solche Pflanzenreste aus paläozoischen Schichten bekannt geworden, welche den Cycadeenformen der triassischen und jurassischen Schichten ähnlich sind. Göppert (Beiträge zur Kenntniss fossiler Cycadeen. N. Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie u. Paläontologie 1866 p. 129 ff., mit Taf. II.) hat die betreffenden näher beschrieben. *Pterophyllum gonorrhachis* hat er eine Art aus dem Kohlengebirge Oberschlesiens, *Cycadites taxodinus*, kleine Wedelfragmente aus dem mergeligen Kohlenkalkstein von Rothwaltersdorf in der Grafschaft Glatz, *Cycadites gyrosus* ein in der Entwicklung befindliches Blatt aus dem Kohlengebirge von Dubensko in Oberschlesien genannt. Nach den mir vorliegenden Original-Exemplaren sind diese Arten, obgleich jedenfalls sehr bemerkenswerthe Formen, doch nicht vollständig genug erhalten, um ihre Cycadeen-Natur zweifellos zu erkennen und namentlich auch die Zugehörigkeit zu den Coniferen bestimmt anszuschliessen. Dagegen soll die durch Sandberger (Verh. naturw. Ver. in Carlsruhe 1864, Heft 1, p. 30, t. 2) unter der Benennung *Pterophyllum blechnoides* aus dem oberen Steinkohlen-Gebirge des Schwarzwaldes beschriebene Art unzweifelhaft zu *Pterophyllum* gehören. *Pterophyllum Cottaeanum* Gutbier (Vergl. Geinitz Dyas p. 146, t. 33, f. 1) aus dem Rothliegenden von Reinsdorf in Sachsen wird ebenfalls von Geinitz und Göppert unbedenklich der Gattung zugerechnet und Schimper hält deren Identität mit *Pt. blechnoides* für möglich. Dagegen sind die von Göppert (Denkschrift der Schl. Ges. für vaterl. Cultur 1853, p. 59, t. 7, 9) unter der generischen Benennung *Raumeria* beschriebenen Stammstücke zwar unzweifelhafte Cycadeen, aber die anfänglich angenommene Herkunft der beiden in diluvialen Ablagerungen gefundenen Arten der Gattung (*R. Schulziana* Göpp. und *R. Reichenbachiana*) aus dem Rothliegenden ist durchaus unwahrscheinlich und vielmehr ihre ursprüngliche Lagerstätte in tertiären Schichten zu suchen.

Noeggerathia Sternberg 1822.

Gattungscharakter: An einem mässig kräftigen, längsgestreiften, ungegliederten, linearischen Stengel stehen zweizeilig alternirend ungestielte, umgekehrt ovale oder keilförmige, am stumpf zugerundeten Ende fein gekerbte oder auch tief geschlitzte Blätter, die von zahlreichen, gleich starken, feinen, einfachen oder dichotomischen Nerven (ohne Mittelnerven und Secundärnerven) durchzogen werden.

Bemerkungen: Graf Sternberg gründete die Gattung für die böhmische Art, welche heute noch deren typische und bekannteste Form ist. Seitdem sind mehrere andere Arten hinzugekommen.

Graf SAPORTA (Observations sur la nature des végétaux réunis dans le groupe des Noeggerathia. Comptes rendus de l'Acad. des Sc. tom. 86, 1878) wies nach, dass die Blättchen von *Noeggerathia* nicht, wie man früher glaubte, horizontal gegen die vertical gestellte Spindel inserirt sind, sondern schief, weil wie STUR weiter nachwies, der Aussenrand der Blättchen am Stiele etwas hinabläuft. Dadurch wird der anscheinend zweizeilig gegliederte Stengel mit quergestellten einfachen Blättern zu einem gefiederten Blatte mit fast quergestellten Fiederblättchen. Dasselbe soll einen mehrere Centimeter langen Blattstiel besitzen, welcher am Grunde doppelt so breit, als im übrigen Theile ist.

Der anfänglich ganz unbekannte Fruchtstand der Gattung ist neuerlich durch Beobachtungen von GEINITZ *, STUR**, WEISS *** und K. FEISTMANTEL † näher bekannt geworden. Der Fruchtstand ist eine am Ende der Blätter stehende Ähre, welche aus quer ovalen zu Fruchtblättern umgestalteten Blattabschnitten, die auf ihrer Innenfläche eiförmige Früchte in grösserer Anzahl tragen, besteht. STUR und WEISS konnten nicht sicher ermitteln, ob die als Früchte bezeichneten Körper als Samen von Gymnospermen oder als Sporangien von Kryptogamen aufzufassen sind. Im ersteren Falle würde die Gattung den Cycadeen und Coniferen, im zweiten Falle den Farnen oder Lycopodiaceen anzureihen sein. K. FEISTMANTEL hat nun an einem Exemplar von *Noegg. foliosa* deutliche Sporen in den Früchten beobachtet. Bestätigt sich diese Beobachtung, so ist die Stellung der Gattung bei den Cycadeen nicht länger festzuhalten, sondern es ist bei den Kryptogamen ein Platz für sie zu suchen. Eine sehr abweichende Form wird sie auch unter diesen jedenfalls bilden.

Graf STERNBERG stellte die Gattung zuerst zu den Palmen und verglich sie namentlich mit der lebenden Gattung *Caryota*. Später reihte er sie nur überhaupt den Dicotyledonen an, ohne ihre Stellung näher zu bestimmen. LINDLEY und CORDA stellten sie ebenfalls zu den Palmen. UNGER und GÖPPERT zu den Farnkräutern. BRONGNIART (Ann. sc. nat. c. V. 1846, 50—61) erkannte in *Noeggerathia* eine nahe Verwandtschaft mit den Cycadeen und hielt es für möglich, dass sie geradezu in dieser Familie ein vorzugsweise durch die Grösse und die Form der Blätter ausgezeichnetes Geschlecht bilde, welches die Blattform von *Zamia* mit dem Fruchtstand von *Cycas* vereinigt. BRONGNIART stützt sich dabei einerseits auf die grosse Ähnlichkeit der Blätter (und zwar sowohl in Betreff der allgemeinen Form, als auch in Betreff des Verlaufs der Nerven!) mit denen von lebenden Zamien und namentlich einigen amerikanischen Arten. Die Ansicht BRONGNIART's von der Zugehörigkeit der Gattung zu den Cycadeen wurde seitdem die allgemeine und von fast allen neueren Autoren getheilt.

Graf SAPORTA spricht sich noch in neuerer Zeit auf das bestimmteste für diese Stellung aus. Nachdem nun aber der Fruchtstand beobachtet wurde, ist die Stellung erschüttert und bestätigt sich die oben angeführte Beobachtung, dass die Früchte Sporangien mit Sporen sind, so gehört die Gattung zu den Kryptogamen.

* H. B. GEINITZ: Über einige seltene Versteinerungen aus der unteren Dyas und der Steinkohlenformation N. Jahrb. f. Min. etc. 1865, p. 391, t. III. f. 1, 2.

** D. STUR: Zur Kenntniss der Fructification der *Noeggerathia foliosa* ST. aus den Radnitzer Schichten des oberen Carbon in Mittel-Böhmen. Verh. der geolog. Reichsanst. 1878, p. 329—334.

*** E. WEISS: Bemerkungen zur Fructification von *Noeggerathia*. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1879, p. 111—116.

† KARL FEISTMANTEL: Über die Nöggerathien und deren Verbreitung in der böhmischen Steinkohlenformation. Aus den Sitzungsber. der k. böhm. Ges. der Wissensch. Prag 1879, p. 1—16.

Ausser der typischen Art *N. foliosa* STERNBERG sind neuerlichst durch GÖPPERT, EICHWALD, HEER und Andere eine bedentende Anzahl anderer Arten von sehr abweichendem Habitus aus dem Steinkohlen-Gebirge und dem Rothliegenden der Gattung zugezählt worden, welche linearisch parallel nervige Blätter haben und zu *Cordaites* gehören oder doch damit verwandt sind. Es scheint aber naturgemässer die Gattung so zu beschränken, dass sie nur die Arten mit zweizeilig stehenden am Grunde keilförmig verschmälerten Blättchen begreift.

Unter der Benennung *Noeggerathia Göpperti* hat EICHWALD (Leth. Ross. 1, t. 1?, f. 1—3) sehr merkwürdige Blattknospen aus Permischen Schichten von Karpala in Russland beschrieben, deren innerer Bau nach GÖPPERT (Perm. Flora p. 154, t. 62, f. 1. 2) auffallend mit denjenigen lebenden Typhaceen und Masaceen übereinstimmt.

Geologische Verbreitung: Nach Aussondorung der zu anderen Gattungen gehörenden vermeintlichen Arten sind die wenigen (5—8) ächten Arten auf das Steinkohlen-Gebirge beschränkt. In Böhmen ist die Gattung nach K. FEISTMANTEL auf eine bestimmte wenig mächtige Schichtenfolge im westlichen Theile des Landes beschränkt.

1. Noeggerathia foliosa. **Taf. 55. Fig 1**

1822 *Noeggerathia foliosa* STERNBERG Flora der Vorw. I, fasc. 2, p. 33; ibidem fasc. 4, p. 35, t. 20 (1825).

1841 *Noeggerathia foliosa* GÖPPERT Gattungen foss. Pfl. Heft 5 u. 6, t. 12, f. 1.

1875 „ „ O. FEISTMANTEL Über das Vorkommen von *Noeggerathia foliosa* im Steinkohlen-Gebirge von Oberschlesien u. s. w. in: Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. XXVII. 1875, p. 70 ff., t. 5, f. 1.

Die typische Art der Gattung, die umgekehrt eirunden, am stumpf zugerundeten Endo fein gewimperten Blätter umfassen den Stengel an der Basis zur Hälfte.

Vorkommen: Von beschränkter Verbreitung. Bisher nur in Böhmen im Radnitzer Kohlengebiete SW. von Prag und im Kladno-Rakonitzer Kohlengebiete NW. von Prag und auf dem Leopoldflötze der Leopoldgrube bei Ornontowitz in Oberschlesien nachgewiesen. O. FEISTMANTEL hat über das Vorkommen der Art in Böhmen genaue Nachweise geliefert und namentlich auch festgestellt, dass sie nur in ganz bestimmten Schichten der oberen Abtheilung des dortigen Steinkohlen-Gebirges vorkommt.

Erklärung der Abbildung: Fig. 1 ein Exemplar von Bras bei Radnitz.

2. N. intermedia K. FEISTMANTEL Beobachtungen über einige foss. Pfl. aus dem Radnitzer Becken in: Abhandl. der k. böhm. Gesellschaft der Wissensch. t. 1, f. H. 1868; O. FEISTMANTEL a. a. O. p. 80, t. 5, f. 2 (1875).

Mit schmalen am Ende tief zerschlitzten Blättern. O. FEISTMANTEL hält für möglich, dass es nur eine andere Form der *N. foliosa* sei, mit welcher sie zusammen vorkommt.

3. N. obtusa LESQUEREUX in: ROGER's Geol. of Pennsylvania Vol. II, Part II, p. 854, t. 1, f. 11.

Nach der Abbildung und Beschreibung zu schliessen wirklich zu der Gattung gehörend und von *N. foliosa* durch die an der Basis mehr verengten Blätter unterschieden.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Pennsylvanien. Die beiden anderen von LESQUEREUX ebendaselbst aufgeführten Arten *N. minor* und *N. Bockschiana* sind dagegen anscheinend Farne der Gattungen *Cyclopteris* oder *Palaeopteris*.

4 .N. flabellata LINDLEY et HUTTON Foss. Fl. of Gr. Brit. I, t. 28, 29 (*Psygmophyllum flabellatum* SCHIMPER Traité).

Mit keilförmigen an der Basis stielförmig verengten Blättern. Schimper macht diese Art zum Typus einer neuen Gattung *Psygmophyllum*, zu welcher er ausserdem *Noeggerathia expansa* Brongn., *N. cuneifolia* Brongn. und *N. ctenoides* Göpp. rechnet. Allein abgesehen von den an der Basis sehr verengten Blättern hat die englische Art ganz den Habitus der *N. foliosa*.

Vorkommen: Im Steinkohlen-Gebirge von Jarrow Colliery.

Cordaites Unger 1850.

(*Pycnophyllum* Brongniart 1849.)

Gattungscharakter: Grosse, zum Theil mehrere Fuss lange, bandförmige oder umgekehrt schwertförmige, an der Basis etwas verengte, am Ende stumpf zugerundete von zahlreichen parallelen Nerven durchzogene ganzrandige einfache Blätter, welche spiral an dem Stamm stehen.

Bemerkungen: Fast immer kommen diese bandförmigen Blätter nur für sich allein und gewöhnlich nur in unvollständigen Exemplaren mit anderen Kohlenpflanzen vor.

Grand' Eury (Flore carbonif. du dep. de la Loire p. 208—233) hat im Kohlenbecken von Saint-Étienne die Blätter zuerst in Verbindung mit den zugehörigen Stämmen beobachtet und überhaupt über die Wachsthumsverhältnisse dieser Pflanzen umfangreiche Untersuchungen mitgetheilt. Nach diesem Autor waren es baumartige Pflanzen von 20 bis 30 Meter Höhe, welche sich oben sehr verästelten und von denen jeder Ast oben mit einem Blätterschopf endigte. Sie hatten im Habitus Ähnlichkeit mit den lebenden *Salisburya* und *Dammara* und erinnerten durch die Breitflächigkeit der Blätter zugleich an *Dracaena*. Der Stamm soll nach demselben Autor ein reichliches Mark enthalten und dieses mit zwei concentrischen Schichten, dem Holzring und der sehr dicken Rindeschicht umgeben sein.



Fig. 34. *Cordaites laevis* Grand' Eury aus dem Kohlengebirge von Saint-Étienne. Ideale Ansicht eines kleinen Stammes mit männlicher (links) und weiblicher (rechts) Inflorescenz, dem unteren Ende mehrere Blätter und einer Blattnarbe. Kopie nach Grand' Eury.

Die Blätter waren sessil, aber nicht den Stamm umfassend, wie bei *Noeggerathia*, sondern mit einer Verdickung dem Stamme angefügt. Die abgefallenen Blätter hinterlassen verlängerte quer stehende Narben.

Die systematische Stellung der Gattung ist noch unsicher.

Die Fructification der Gattung ist nach Grand' Eury dieselbe ährenförmige, welche man bisher als *Antholithus* beschrieben hat. Er führt dieselbe daher unter der Benennung *Cordaianthus* auf. Längs einer Achse stehen zweizeilig Bracteen, welche in ihren Achseln sitzende oder gestielte von Papillen umgebene Ovula tragen. Die weiblichen Ähren haben Nüsschen, die oben mit einer kleinen Spitze endigen und etwas concentrisch gestreift sind; die männlichen Ähren haben schuppige lederartige Knospen.

Nach den Beobachtungen von Grand'Eury soll die Holzstructur des Stammes mit derjenigen von *Dadoxylon* eine gewisse Ähnlichkeit haben. Darnach würde die Zugehörigkeit zu den Coniferen wahrscheinlich sein. Schimper hält für möglich, dass die Gattung eine prototypische Form der Coniferen und Cycadeen darstellt. Heer (Flora foss. Helvet. p. 54) stellt die Familie der Noeggerathien, welche *Noeggerathia* und *Cordaites* begreift geradezu zu den Coniferen.

Brongniart's Gattung *Pycnophyllum* ist mit *Cordaites* synonym.

Grand'Eury unterscheidet unter den Arten drei Gruppen oder Untergattungen, *Cordaites* im engeren Sinne, *Dory-Cordaites* und *Poa-Cordaites*, jo nachdem die Blätter verlängert, breit oder linearisch sind.

Geologische Verbreitung: Ziemlich zahlreiche (8—10) schwer zu unterscheidende Arten im Kohlengebirge und im Rothliegenden. In das letztere fällt wohl die höchste Entwickelung der Gattung. Einige Arten nach Dawson auch schon in devonischen Schichten von St. John in Canada. Gewisse Kohlenflötze Oberschlesiens bestehen ausschliesslich aus den quer über einander liegenden Blättern von *Cordaites* (vergl. Göppert: Abhandlung über Steinkohlen t. XI, fig. XX F).

Cordaites borassifolius. **Taf. 55, Fig. 4.**

1820 *Flabellaria borassifolia* Sternberg Flora der Vorw. 1, fasc. 2, p. 27, 32, t. 18, fasc. 4. p. XXXIV.
1845 *Flabellaria borassifolia* Corda Beitr. zur Flora Vorw. p. 44, t. 24, 25.
1850 *Cordaites borassifolius* Unger Gen. et sp. pl. p. 277.
1870—1872 *Pycnophyllum borassifolium* Schimper Traité II, p. 190.

Die grossen, gegen die Basis hin sich verschmälernden Blätter haben parallele Blattnerven von ungleicher Stärke, so dass zwischen je zwei stärkeren Nerven immer 1 oder 2, seltener 3 schwächere stehen. Die typische und häufigste Art der Gattung.

Vorkommen: Weit verbreitet im Steinkohlen-Gebirge, namentlich in demjenigen Böhmens (Swina), Schlesiens (Waldenburg), des Schwarzwalds (Oppenau), der Schweiz (Brayaz, Combaz d'Arbignon u. s. w.), Savoyens (Petit-Coeur), Frankreichs (Saint-Étienne). Nach Göppert auch im Rothliegenden Schlesiens (Neurode) und Böhmens.

Erklärung der Abbildung: Fig. 4 ein unvollständiges kleineres Blatt von Zwickau.

Dicranophyllum Grand'Eury 1877.

Die Gattung ist für linearische, in derselben Ebene ein oder zweimal regelmässig gegabelte Blätter von verschiedener Länge errichtet, welche in dem Kohlengebirge von Saint-Étienne in bedeutender Häufigkeit vorkommen. Die Blätter sind längsgefaltet und erinnern, obgleich kürzer und schmäler an diejenigen von *Lepidodendron* und *Sigillaria*. Jedoch sind sie von anderer lederartiger Beschaffenheit und von mehr oder weniger fibröser Structur. Auch haben sie einzelne stärkere und vorstehende und dazwischen feinere in das Parenchym eingesenkte Nerven.

Diese Blätter stehen an kleinen Stämmchen auf vorstehenden in regelmässigen Spiralen angeordneten Blattkissen von subrhomboidaler Form, welche an diejenigen der Lepidodendren erinnern, in Wirklichkeit aber durch die fleischige Basis nach Art gewisser Coniferen seitlich herablaufender Blätter gebildet werden. Die Blätter sind anfänglich pinselförmig aufgerichtet und neigen sich später mehr oder weniger nach abwärts, so

dass sie senkrecht gegen die Achse des Stammes stehen, oder selbst etwas nach unten gebogen sind.

Die Stämmchen sind in der Regel sehr lang und einfach ohne alle Verzweigung. Nur selten haben sie einen einzelnen Ast oder zwei gegenüberstehende Äste.

Wahrscheinlich waren die hieher gehörenden Pflanzen nicht baumförmig, sondern nur strauchartig.

Die Gattung wird von Grand' Eury in die Nähe von *Cordaites* gestellt. Zugleich wird bemerkt, dass die durch Graf Saporta (Comptes rend. sc. Acad. 19 avril 1875) aus den permischen Dachschiefern von Lodève unter den Benennungen *Gingkophyllum Grassetti* und *Tricophyllum heteromorpha* beschriebene und mit der lebenden Gattung *Salisburya* verglichene Zweige mit Blättern der Gattung von *Dicranophyllum* analog sind und die drei Gattungen zusammen eine eigenthümliche Gruppe paläozoischer Coniferen darstellen.

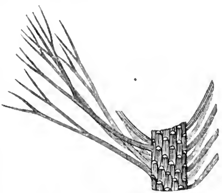


Fig. 35. *Dicranophyllum gallicum* aus dem Kohlengebirge von St. Étienne. Ein Stück eines kleinen Stämmchens mit den Blättern. Nur die Blätter auf der linken Seite sind vollständig gezeichnet. Kopie nach Grand' Eury.

Geologische Verbreitung: 2 Arten im Kohlengebirge des centralen Frankreichs.

1. **Dicranophyllum gallicum** Grand' Eury l. c. p. 275, t. 14, f. 8, 9, 10.

Die Blätter mit drei Hauptnerven. Nach den Mittelnerven dichotomisch getheilt.

Vorkommen: In der unteren Abtheilung des Kohlengebirges von Saint-Étienne.

2. **D. striatum** idem ibidem p. 275, t. 30, f. 1, 2.

Die Blätter sind ein- oder zweifach getheilt, aber weniger regelmässig und weniger divergirend, als bei der vorigen Art.

Vorkommen: Im Kohlengebirge des centralen Frankreich.

Medullosa Cotta 1832.

Gattungscharakter: Stammstücke, welche auf dem Querschnitte einen aus deutlichen breiten concentrischen und durch zahlreiche radiale Markstrahlen getheilten Holzkörper zeigen und in der Mitte ein weites Mark, welches einfache oder zusammengesetzte parallele Gefässbündel umschliesst. Die Gefässe sind Treppengefässe.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Cotta für armsdicke bis schenkeldicke entrindete verkieselte Stammabschnitte aus dem Rothliegenden von Chemnitz errichtet und zu den Equisetaceen gestellt. Unger (gen. et. sp. pl. foss. p. 303) rechnet sie zu den Cycadeen und verglich sie mit der lebenden Gattung *Encephelartos*. A. de Brongniart ist ebenfalls der Ansicht, dass die Holzstructur der typischen Art, *M. stellata* eine entschiedene Analogie mit derjenigen der Cycadeen und anderer gymnospermer Dicotyledonen habe. Göppert (Perm. Flora p. 209 ff.), der ausführliche Beobachtungen über die Gat-

tung mitgetheilt hat, erkennt bei *M. stellata* ebenfalls entschieden die Cycadeenstructur und sieht in der Gattung die vollkommenste Form der Cycadeen.

Cotta hat drei Arten der Gattung beschrieben *M. elegans*, *M. porosa* und *M. stellata*. Die erste derselben *M. elegans* haben Brongniart (Tableau p. 60) und Göppert (Perm. Fl. p. 218) zum Typus einer besonderen Gattung gemacht. Brongniart nennt dieselbe *Myeloxylon* und erkennt in derselben mehr den Bau der Monocotyledonen, als denjenigen der Gymnospermen. Göppert nennt sie *Stenzelia* und findet in dem Bau derselben eine Vereinigung von Merkmalen der Farne, der Monocotyledonen und der Cycadeen.

Geologische Verbreitung: Die wenigen Arten gehören dem Rothliegenden Sachsens (Chemnitz) und Frankreichs (Autun, Val d'Ajol) an.

Medullosa stellata. **Taf. 59, Fig. 4**

Medullosa stellata Cotta Dendrolithen p. 65, t. 13, f. 1—6; Göppert Perm. Flora p. [illegible] t. 40, f. 2—5, t. 41, f. 1—8, t. 42, t. 43, f. 1, 2.

In dem sehr weiten und aus Parenchymzellen bestehenden Marke liegen grosse im Querschnitte sternförmige Gefässbündel.

Vorkommen: Im Rothliegenden von Chemnitz in Sachsen, Autun und Val d'Ajol in den Vogesen.

Erklärung der Abbildung: Fig. 4 Ansicht des Querschnitts eines kleinen Stammstücks. Kopie nach Göppert.

Artisia Sternberg 1825.

(*Sternbergia* Artis 1825.)

Unter dieser Gattungsbenennung sind zolldicke bis armsdicke walzenrunde Stammstücke beschrieben worden, welche mit einer dicken Kohlenrinde versehen und im Innern mit Gesteinsmasse ausgefüllt sind. Die Oberfläche der Kohlenrinde ist fast glatt und erscheint erst unter der Lupe sehr fein längsgestreift. Die Oberfläche des die innere Höhlung ausfüllenden Steinkerns zeigt dagegen scharfe Querfurchen, welche nicht genau unter sich parallel, sondern etwas wellenförmig hin- und hergebogen sind und zuweilen sich mit den benachbarten vereinigen. Straffe Längsfurchen von ungleicher Stärke kreuzen die Querfurchen, so dass zuweilen kleine rechtwinklige Felder auf der Oberfläche entstehen.

Artis (Antedil. Phytol. t. VIII) beschrieb zuerst (1825) einen hieher gehörenden Stamm aus dem Englischen Kohlengebirge unter der Benennung *Sternbergia transversa*. Bald nachher änderte Graf Sternberg die Gattungsbenennung *Sternbergia* in *Artisia* um, weil die erstere Benennung bereits für eine Gattung lebender Pflanzen verwendet worden war. Später machte Presl eine andere unter der Benennung *Sternbergia approximata* beschriebene Art zum Typus einer neuen Gattung *Tithymalites*.

Die systematische Stellung der Gattung ist unsicher. Presl hält *Sternbergia approximata* Brongn. für den Markcylinder von *Halonia*. Geinitz ist mehr geneigt in den Arten der Gattung die Markcylinder der Stämme von *Cordaites* zu sehen.

Geologische Verbreitung: Wenige (2) Arten im Steinkohlen-Gebirge.

Artisia transversa. **Taf. 55, Fig. 1**

Sternbergia transversa Artis Antediluv. phytol. t. 8.
Artisia transversa Sternberg Fl. der Vorw. II, p. 192, t. 53, fig. 7, 8, 9.

Die typische Art der Gattung! In den äusseren Merkmalen sehr variirend. Wenn mit der Kohlenrinde erhalten, ist die Oberfläche gewöhnlich ganz glatt, zuweilen aber auch mit dicken Ringwülsten versehen. Die letzteren sind dann auch wieder nicht selten mit mehr oder weniger dicken rundlichen Knoten besetzt. In der bei weitem gewöhnlicheren Erhaltung als Steinkern sind die Querfurchen mehr oder weniger weit abstehend. Die Zwischenräume zwischen je zwei Furchen erheben sich zuweilen zu stumpfen Rippen, welche in der Mitte eine scharfe erhabene Längslinie tragen. Ebenso sind auch die Längsfurchen auf den Steinkernen mehr oder weniger deutlich und regelmässig. Übrigens sind die Stämme wie diejenigen der Calamiten nur im Sandstein und Thoneisenstein in der natürlichen walzenrunden Gestalt erhalten, im Schieferthon dagegen mehr oder weniger flach zusammengedrückt.

Sternbergia approximata Brongniart soll sich durch mehr genäherte Querfurchen auf den Steinkernen unterscheiden, allein in dieser Beziehung zeigen die Steinkerne der *A. transversa* die grössten Verschiedenheiten.

Vorkommen: In den meisten Gebieten des Steinkohlen-Gebirges, namentlich in Ober- und Niederschlesien, Böhmen, Westfalen, Belgien, England u. s. w.

Erklärung der Abbildung: Fig. 3 ein Stück mit erhaltener Kohlenrinde von Gosselies in Belgien.

Früchte.

Literatur.

R. Berger: De fructibus et seminibus ex formatione lithanthracum. Dissert. inaug. Vratislaviae 1848 (cum 3 tab.).

Corda: Zur Kunde der Karpolithen. Prag 1841 (Verh. der Gesellsch. des vaterl. Museums in Böhmen).

H. Fiedler: Die fossilen Früchte der Steinkohlenformation. Verh. K. Leop.-Carol. Acad. Vol. XXV, P. 1 (mit 8 Tafeln).

Göppert: Foss. Flora der perm. Formation p. 145—150, p. 165—178.

Ziemlich zahlreiche Früchte sind aus dem Steinkohlen-Gebirge und aus dem Rothliegenden bekannt geworden. Fast immer kommen sie lose in dem Gesteine liegend vor. Nur sehr selten ist, wie bei einigen Arten von *Cardiocarpus*, der Fruchtstand mit den Früchten beobachtet worden. Niemals dagegen die ganze Pflanze mit dem Fruchtstande und den Früchten. Unter diesen Umständen ist denn auch die systematische Stellung der Pflanzen, zu welchen die verschiedenen Früchte gehören, durchaus zweifelhaft. Sicher ist nur, dass sie zu der den Hauptbestandtheil der Kohlen-Flora bildenden Familien der Kryptogamen nicht gehören, weil deren Früchte ja bekannt sind. Da die Existenz von ächten Dicotyledonen und von Monocotyledonen in der Kohlenperiode nicht nachweisbar ist, so wird man wahrscheinlich in der Ordnung der gymnospermen Dicotyledonen die Pflanzen suchen müssen, zu welchen die Früchte gehören.

Trigonocarpus Brongniart 1828.

Gattungscharakter: Eiförmige mit drei Längskanten versehene Früchte, welche am Ende zugespitzt und am Grunde abgestutzt und in der Mitte der Abstumpfungsfläche mit einer vom Fruchtstiel hinterlassenen Narbe versehen sind. Zwischen den drei Längskanten zuweilen noch mehrere andere schwächere Längsrippen.

Bemerkungen: Beim Zerschlagen findet sich im Inneren ein mandelförmiger Kern, der eigentliche Samen, so dass der dreikantige äussere Körper als Fruchthülle anzusehen ist.

Zuerst als Palmenfrüchte betrachtet, wurden diese Früchte später von GÖPPERT, BERGER und UNGER den Cycadeen zugerechnet, freilich ohne dass die Früchte jemals in Verbindung mit den betreffenden Pflanzen beobachtet waren. Nach DAWSON (Canad. Foss. p. 62, t. 19, f. 227) soll die Inflorescenz von *Trigonocarpus* derjenigen von *Cardiocarpus* ähnlich gewesen sein, nur mit dem Unterschied, dass die Früchte sessil oder sehr kurzgestielt waren. Damit ist freilich die Zugehörigkeit der Früchte zu einer bestimmten Gattung oder Familie von Pflanzen auch noch nicht festgestellt.

Geologische Verbreitung: Zahlreiche (20) Arten im Steinkohlen-Gebirge, einige auch im Rothliegenden.

Trigonocarpus Noeggerathi. **Taf. 55, Fig. 6a, 6b.**

Trigonocarpum Noeggerathi BRONGNIART Prodrome p. 137; LINDLEY et HUTTON Foss. Fl. Gr. Brit. III, t. 193, f. 1—4; BERGER De fructibus et seminibus ex form. lithanthrac. p. 18, t. 1, f. 1, 2.

Palmacites Noeggerathi STERNBERG Vers. Flora der Vorw. V, p. 35, t. 55, f. 6, 7.

Ellipsoidisch, deutlich dreikantig, in den Zwischenräumen zwischen den Kanten glatt, über 1 Zoll lang.

Tr. Parkinsoni BRONGNIART ist ähnlich aber kleiner, kürzer und gedrungener; auch *Tr. Schultzianus* GÖPP. et BERGER steht nahe, ist aber durch 5 gerundete Längsrippen zwischen je zwei der drei Längskanten ausgezeichnet. Das in der allgemeinen Form gleichfalls ähnliche *Trigonocarpum Mentzelianum* GÖPP. et BERGER l. c. p. 19, t. 1, f. 5, 6, 7 fällt fort, da das mir vorliegende angeblich bei Königshütte gefundene Original überhaupt keine Frucht, sondern eine abgeriebene verkieselte Spongie, wahrscheinlich zur Gattung *Astylospongia* gehörend, mit deutlich erkennbarem Schwammgewebe ist.

Vorkommen: An vielen Orten im Steinkohlen-Gebirge, zuweilen gesellig in grosser Anzahl der Individuen. Namentlich bei Saarbrücken, bei Karwin unweit Mährisch-Ostrau in Mähren, bei Newcastle in England u. s. w.

Rhabdocarpus GÖPPERT et BERGER 1848.

Gattungscharakter: „Semina ovata vel elliptico-oblonga secundum longitudinem parallele nervosa vel tenuissime striata, putamine (interdum deficiente) instructa." GÖPP. et BERGER.

Bemerkungen: Länglich ovale Früchte von ähnlicher Form und Grösse wie diejenigen von *Trigonocarpus*, welche in eine mehr oder minder lange zusammengedrückte Spitze am Ende auslaufen. Wahrscheinlich ist die Gattung mit *Trigonocarpus* zu vereinigen, indem die angeblichen Unterscheidungsmerkmale nur auf verschiedener Erhaltung beruhen. Während nämlich die Früchte von *Trigonocarpus* mit fast unverdrückter Form gewöhnlich in Sandsteinen vorkommen, so liegen die als *Rhabdocarpus* bezeichneten Früchte stets zusammengedrückt in den Kohlenschiefern. Wenigstens ist dies bei den mir vorliegenden Original-Exemplaren der sämmtlichen von GÖPPERT und BERGER beschriebenen Arten der Fall. In dieser letzteren Erhaltung hat sich nun eine ursprünglich weiche, blättrige, äusserste Fruchthülle, die oben in einen mehr oder minder langen

Zipfel ausläuft, als eine längsgestreifte dünne Kohlenrinde erhalten, welche bei den in Sandstein eingeschlossenen *Trigonocarpus*-Früchten sich nicht erhalten hat.

Geologische Verbreitung: Zahlreiche (30—40) Arten sind von den verschiedenen Autoren aus dem Steinkohlen-Gebirge und dem Rothliegenden beschrieben. Göppert und Berger bemerken noch, dass diese Früchte meistens mit Blättern von *Noeggerathia* zusammen vorkommen und desshalb vielleicht zu dieser Gattung gehören. Sofern dabei unter *Noeggerathia* die ächten Arten der Gattung verstanden werden, ist diese Vermuthung freilich unzulässig, seitdem bei *Noeggerathia* der oben beschriebene Fruchtstand beobachtet wurde. Der Fruchtstand selbst ist nur bei *Rh. Germarianus* Göppert (Perm. Flora p. 270, t. 64, f. 14) aus dem Kohlenschiefer von Wettin beobachtet. Die Früchte sind bei dieser Art sitzend und ungestielt und von Bracteen gestützt an der ziemlich kräftigen Spindel befestigt. Der Fruchtstand ist also jedenfalls sehr verschieden von demjenigen von *Cardiocarpus*, bei welchem die Früchte an langen Stielen befestigt sind.

Carpolithus Schlotheim 1820.

Unter diesem Gattungsnamen werden Früchte verschiedener Gestalt begriffen, welche zu keiner der vorhergehenden Gattungen passen. Zu welcher Pflanzenfamilie sie gehören ist unsicher. Da Monocotyledonen und ächte Dicotyledonen in der paläozoischen Periode noch fehlen, so ist wohl nur an gymnosperme Dicotyledonen zu denken.

Geologische Verbreitung: Zahlreiche Arten sind aus dem Carbon und dem Rothliegenden beschrieben worden.

Die Gattung *Chlamydocarpus* hat Göppert (Perm. Flora p. 150) für eine Steinfrucht mit faseriger Rinde errichtet, in welcher er eine Ähnlichkeit mit gewissen Früchten lebender Palmen zu erkennen glaubt. Die einzige Art ist *Chl. palmaeformis* Göpp. l. c. p. 150, t. 27, f. 17 aus dem Rothliegenden von Braunau in Böhmen.

Oreodoxites nennt Göppert (l. c. p. 146, t. 26, f. 5) eine Frucht mit folgender Gattungs-Diagnose: „Semen ovale in apice cicatrice notatum, e qua nervi basin versus decurrunt". Dieselbe soll mit den Früchten lebender Palmen und namentlich mit *Oreodoxa regia* Ähnlichkeit haben. Die einzige Art ist *Oreodoxites Martianus* aus schiefrigen Schichten des Rothliegenden bei Braunau.

Acanthocarpus Göppert (l. c. p. 177, t. 26, f. 27, t. 28, f. 8, 9) mit folgender Gattungs-Diagnose: „Fructus obcordatus stipitatus. Pericarpium ciliis spinescentibus obsitum, quibus respondent tubercula globosa seminis infrajacentis. Semen formae pericarpii", begreift Früchte von ähnlicher Gestalt wie *Cardiocarpus*, die aber auf der Oberfläche mit Dornen besetzt sind. Die einzige Art ist *Ac. xanthioides*, welche in schiefrigen Schichten des Rothliegenden bei Braunau zusammen mit *Noeggerathia* und *Walchia piniformis* vorkommt.

Samaropsis Göppert (l. c. p. 177, t. 28, f. 10, 11) mit folgender Gattungs-Diagnose: „Fructus samaroideus, membranaceus, compressus, margine elatus monospermus" ist für eine kleine Flügelfrucht, welche an die Samen von Ulmen erinnert, aufgestellt. Die einzige Art ist *S. ulmiformis* Göpp. in schiefrigen Schichten des Rothliegenden bei Braunau.

Didymothecа Göppert (l. c. p. 178, t. 26, f. 24, t. 28, f. 12, 13) mit folgender Gattungs-Diagnose: „Capsula planiuscula bilocularis. Loculi laterales monospermi epi-

dermide parallele striata' begreift flache zweisamige Samenkapseln. Die einzige Art ist *D. cordata* aus dem Rothliegenden von Braunau. Die GÖPPERT'schen Original-Exemplare sind übrigens nur unvollkommen erhalten.

Guilelmites nannte GEINITZ (Leitpfl. des Rothlieg. p. 19) gewisse gewölbte in der Mitte mit einer länglichen Vertiefung versehene Körper, in welchen er eine Ähnlichkeit mit den Früchten der lebenden Palmen-Gattung *Guilelma* zu erkennen glaubte, und nannte *G. permianus* die typische Art aus dem Rothliegenden bei Chemnitz. Später haben GEINITZ und GÖPPERT (Perm. Flora p. 146) noch mehrere andere Arten der Gattung (*G. clypeiformis*, *umbonatus* u. s. w.) beschrieben. Auch in den Schieferthonen des Steinkohlen-Gebirges sind solche Körper an vielen Orten beobachtet. SCHIMPER (Traité II, p. 227) will diese Körper lieber als Früchte von Cycadeen als solche von Palmen deuten. In Wirklichkeit sind alle diese Körper, wie ich nach Vergleichung einer grossen Anzahl derselben mit Bestimmtheit versichern kann, weder Palmen- noch Cycadeen-Früchte und überhaupt nicht organischen Ursprungs, sondern durch Druck erzeugte Quetschflächen. Auf den ersten Blick machen diese Körper mit ihrer glänzend glatten und zugleich fein gestreiften Oberfläche und mit ihrer fast regelmässigen Gestalt freilich den Eindruck organischer Gebilde. Aber zunächst fehlt schon jede von dem einschliessenden Gesteine verschiedene kohlige Versteinerungsmasse. Die glänzend glatte Aussenseite der Körper besteht aus derselben Schieferthonmasse, wie das übrige Gestein und ist nur wie bei den sogenannten Rutschflächen schieferiger Gesteine durch Verschiebung von Theilen des Gesteins glatt und glänzend geworden. Ausserdem ist auch die anscheinende Regelmässigkeit der Form keineswegs beständig. Neben den vorherrschenden ovalen, aus zwei durch eine Längsfurche getheilten Hälften bestehenden Formen, erscheinen auf der Oberfläche desselben Schieferthonstücks zuweilen kreisrunde und in der Mitte vertiefte oder auch ganz unregelmässige Gestalten.

Auch CARRUTHERS (Quart. Journ. geol. soc. XXVII, 1871, p. 443 ff.) hat sich sehr bestimmt gegen den organischen Ursprung dieser Körper ausgesprochen, erklärt den Ursprung derselben aber nicht durch Druck, sondern will sie in mit Wasser oder Gas gefüllten Höhlungen der zähflüssigen Gesteinsmasse entstanden wissen. Nach ihm haben diese Körper stets einen festen granulirten Kern, welcher ursprünglich eine krystallinische Concretion war, die sich später zersetzte.

Cardiocarpus BRONGNIART 1828.

Gattungscharakter: Zusammengedrückte, breit ovale Früchte mit herzförmiger Basis und spitzem Ende, welche aus einem äusseren Pericarpium und einem inneren spitz ovalen Samen bestehen und mit einer kurzen linienförmigen Anhaftungsstelle zwischen den Lappen der herzförmigen Basis an den Fruchtstiel befestigt sind.

Bemerkungen: Früher kannte man nur die losen Früchte aus dem Steinkohlen-Gebirge. W. CARRUTHERS (Geol. Mag. IX, 1872, p. 55) hat zuerst bei *C. Lindleyi* den ganzen Fruchtstand kennen gelehrt. Die Hauptachse der Inflorescenz ist nach ihm einfach, kräftig, mit unterbrochenen Längsstreifen auf der Oberfläche. An der Achse stehen zweireihige Bracteen von linearischer oder linearisch lanzettlicher Form und in deren Achseln blüthenähnliche Knospen, aus denen drei oder vier dünne linearische Stiele hervorragen. An dem Ende dieser Stiele sind die Früchte befestigt, für welche man zuerst die Gattung errichtet hat.

Cyclocarpus wurde von Göppert und Fiedler (l. c. p. 53) für Früchte des Steinkohlen-Gebirges und des Rothliegenden von zusammengedrückter Form und fast kreisförmigem Umriss errichtet und mehrere Arten aus dem Steinkohlen-Gebirge und aus dem Rothliegenden (Göppert Foss. Flora Perm. Form. p. 147 ff.) beschrieben. Manche Arten nähern sich in der äusseren Form *Cardiocarpus* und Schimper vereinigt beide Gattungen.

Geologische Verbreitung: Zahlreiche (20) Arten im Steinkohlen-Gebirge; einige im Devon und einige im Rothliegenden.

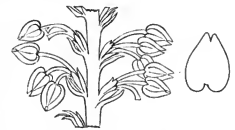


Fig. 36. *Cardiocarpus Lindleyi* Carr. Ansicht der Inflorescenz in natürlicher Grösse. Daneben eine einzelne Frucht in doppelter Grösse. Kopie nach Carruthers.

Grand'Eury (l. c. p. 233, t. XXVI) hat für *Cardiocarpus* überhaupt die Benennung *Cordaicarpus* substituirt, indem er aus dem Zusammenvorkommen dieser Früchte mit den Blättern und Blüthenständen *(Cordaianthus)* von *Cordaites* auf die Zugehörigkeit der Früchte zu dieser Gattung schliesst. Geinitz will dagegen die Gattungsbenennung *Cordaianthus* nur auf die runden Formen und nicht auf die herzförmigen angewendet wissen.

1. Cardiocarpus Kuensbergi. **Taf. 55, Fig. 5.**

1843 *Carpolithus Kuensbergii* v. Gutbier Gaea in Sachsen p. 92.
1855 „ „ Geinitz Verst. der Steink. in Sachsen p. 39, t. 22, f. 22, 23.

Eine der grössten Arten der Gattung mit breit geflügeltem Rande und Längsstreifung auf der ganzen Oberfläche.

Vorkommen: Häufig im Steinkohlen-Gebirge von Niedercainsdorf bei Zwickau in Sachsen.

Erklärung der Abbildung: Fig. 5 Ansicht eines grossen Exemplars. Kopie nach Geinitz.

2. C. Lindleyi Carruthers in: Geol. Mag. IX, p. 55 (*Antholithes Pitcairniae* Lindley et Hutton Foss. Flora II, p. 82).

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Falkirk in England.

Antholithus Brongniart emend.

(*Botryoconus* Göppert; *Noeggerathianthus* Weiss.)

Gattungscharakter: Die Gattung begreift Blüthenstände, bei welchen die ährenförmigen blüthentragenden Zweige in den Blattachseln stehen und die zweireihig gestellten Blüthenknospen aus kleinen lanzettlichen Hüllblättern gebildet sind. Die Blüthen sind anscheinend monöcisch.

Bemerkungen: Brongniart (Mém. du Mus. d'hist. nat. VIII, 1822, p. 319) beschrieb unter dem Gattungsnamen *Antholithes* zwei lose Blüthen aus den tertiären Schichten von Monte Bolca, von denen er die eine zu den Liliaceen, die andere zu den Nymphaeaceen rechnete. Erst später ist die Gattungsbenennung in ganz anderer Bedeutung

für gewisse im Steinkohlen-Gebirge vorkommende Blüthenstände gebraucht worden. Die Pflanzen, zu welchen diese Blüthenstände gehören, sind nicht mit Sicherheit bekannt. Von einigen Autoren werden sie zu *Noeggerathia* oder *Cordaites* gerechnet.



Fig. 37. *Antholithus Andraeanus* Schimper von Dutweiler. Fig. *a* Ansicht in natürlicher Grösse. Fig. *b* vergrössert. Kopien nach Weiss.

Für einige Arten derselben ist neuerlichst festgestellt worden, dass sie zu denselben baumartigen Pflanzen gehören, deren Früchte unter den generischen Benennungen *Cardiocarpus* und *Rhabdocarpus* L. et H., welche von Carruthers zu *Cardiocarpon* gestellt wird, aufgeführt werden. Das gilt namentlich von *Antholithus Pitkairniae*.

Nur für diejenigen dieser Inflorescenzen, bei welchen deutliche Früchte bisher nicht nachgewiesen wurden, wird man vorläufig die Gattung *Antholithus* beibehalten können.

Dahin gehört z. B.:

1. Antholithus Andraeanus Schimper Traité III, p. 566; *Noeggerathiae inflorescentia* Weiss l. c. p. 202, t. 18. f. 41, 42.

Vorkommen: In der oberen Abtheilung des Steinkohlen-Gebirges bei Dutweiler unweit Saarbrücken.

2. A. floridus. **Taf. 33, Fig. 12.**
Antholithes floridus Dawson Foss. plants p. 63, t. 19, f. 236.

Vorkommen: In devonischen Schichten von St. John in Neu-Braunschweig.
Erklärung der Abbildung: Eine unvollständige Infloresceuz. Kopie n. Dawson.

Polypterocarpus Grand'Eury 1877.

Diese Benennung wird von Grand'Eury (l. c. p. 183, t. 16, f. 2, 3, 4) für vielkantige Früchte des Steinkohlen-Gebirges von Saint-Étienne gebraucht, welche an den Längskanten mit flügelförmigen Fortsätzen versehen sind. Der Autor vermuthet, dass sie zu *Calamodendron* gehören.

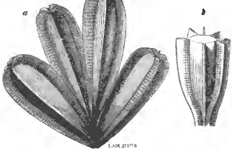


Fig. 38. *Polypterocarpus caudatus* Grand'Eury aus dem Kohlengebirge von St. Étienne. Fig. *a* Ansicht von vier am Grunde vereinigten Früchten. Fig. *b* eine einzelne Frucht im Querschnitt.

Polypterocarpus (Carpolithes) caudatus Grand'Eury l. c. p. 186, t. 15, f. 7, 7' mit 7 geflügelten Längskanten gehört dazu.

In dieselbe Gruppe gehören wie Grand'Eury angiebt auch noch verschiedene Formen verkieselter Früchte welche Brongniart unter den Gattungsbenennungen *Polylophospermum*, *Hexapterospermum*, *Eriotesta*, *Ptychotesta*, *Polypterospermum* und *Tripterospermum* habe beschreiben sollen. Von einigen dieser Formen liefert Grand'Eury Abbildungen.

Coniferen.

Die Nadelhölzer oder Coniferen, welche in der Gegenwart eine über die ganze Erde verbreitete wichtige Pflanzenfamilie mit zahlreichen Arten und Geschlechtern darstellen, waren auch in der paläozoischen Periode schon vertreten. Sie bildeten damals, als noch wirkliche angiosperme Dicotyledonen fehlten, die nach ihrer Organisation am höchsten stehende Pflanzenform. Schon aus den devonischen Schichten werden einzelne Arten aufgeführt. Häufiger werden sie in den Schichten der carbonischen und der permischen Formation. Hier sind sie nächst den Kryptogamen der wichtigste Bestandtheil der Flora.

Die häufigsten Reste paläozoischer Coniferen sind verkieselte Stammstücke. Von einigen Arten kennt man aber auch die Zweige, Blätter und Zapfen.

Walchia Sternberg 1825.

Gattungscharakter: Bäume mit fiederig und alternirend an den Ästen gestellten abstehenden Zweigen. Die Blätter steif, pfriemenförmig linearisch, gebogen oder sichelförmig gekrümmt, mit einem Mittelnerven und mehreren parallelen Seitennerven versehen, dicht gedrängt und mit erweiterter Basis am Zweige hinablaufend. Die Zapfen am Ende der Zweige stehend, subcylindrisch oder verlängert eiförmig durch dachziegelförmig über einander liegende breit lanzettförmige Schuppen, deren jede einen einzelnen mit feiner Spitze versehenen eiförmigen Samen trägt, gebildet.

Bemerkungen: Sternberg vereinigte in der zu Ehren des bekannten Jenaer Paläontologen des vorigen Jahrhunderts benannten Gattung *Walchia* mehrere unter der generischen Benennung *Lycopodiolites* durch Schlotheim beschriebene Pflanzenabdrücke und bemerkte in Betreff der systematischen Stellung, dass die Gattung zwar den Habitus der Coniferen habe, sonst aber eine noch näher zu ermittelnde Stellung zwischen Lycopodien und Farnen einnehme. Unger, Endlicher und Göppert rechneten die Gattung demnächst zu den Lycopodiaceen.

Brongniart (Tableau des genres de vég. foss. t. 828) sprach sich zuerst für die Zugehörigkeit zu den Coniferen wegen der Ähnlichkeit des ganzen Habitus mit *Araucaria*, namentlich *A. excelsa* und *A. Cunninghami* aus. Seitdem sind fast alle neueren Autoren dieser Ansicht beigetreten. Die deutlich zweireihig gefiederte Stellung der Zweige an den Nebenästen bei *Walchia piniformis* ist namentlich auch in Übereinstimmung mit dem Wachsthum der Araucarien und widerspricht der Vereinigung mit den Lycopodiaceen, welche sich dichotomisch verzweigen. Die wenigen (8) bekannten Arten gehören dem Rothliegenden in den verschiedenen Ländern Europa's an.

Geologische Verbreitung: Die Gattung ist das bezeichnende Coniferen-Geschlecht des Rothliegenden. Sie ist die älteste Form des Araucarien-Typus, welcher später in der Trias-Formation durch die Gattungen *Voltzia Albertia* und *Glyptolepis* vertreten wird. Es ist durchaus wahrscheinlich, dass ein Theil der unter der Benennung *Araucarites* aus dem Rothliegenden und dem Kohlengebirge aufgeführten verkieselten Stammstücke der Gattung *Walchia* angehört, da man niemals Zweige oder Blätter von anderen Araucarien-artigen Coniferen, welche zu diesen Stämmen gehören könnten, in diesen Ablagerungen gefunden hat.

Walchia piniformis. **Taf. 58, Fig. 6a, 6b.**

Lycopodiolites piniformis Schlotheim Petref. p. 415, t. 23, f. 1, 2, t. 25, f. 1.
Walchia piniformis Sternberg Flora der Vorw. I, p. 22.
„ „ Geinitz Leitpfl. des Rothlieg. p. 17, t. 17, f. 10—13.
„ „ Göppert Perm. Flora p. 236, t. 40, t. 49, t. 52, f. 1—5.

Die Zweige mit spiral gestellten Blättern, die theils kurz und eiförmig länglich sind und dann dachziegelförmig aufeinanderliegen, theils verlängert linearisch und sichelförmig gekrümmt sind und dann abstehen. Die typische Art der Gattung! Der Habitus der Zweige übrigens sehr verschieden. Namentlich je nachdem die Blätter dicht gedrängt und anliegend oder entfernter stehend und abstehend sind. Anscheinend wird der Habitus durch das mehr oder minder üppige Wachsthum der Zweige zum Theil bedingt. Die Äste sind in der Regel ganz entschieden zweizeilig gefiedert. Zuweilen findet man freilich Äste, welche nicht deutlich gefiedert sind und anscheinend dichotomisch oder unregelmässig sich verzweigen. Aber dieses Verhalten kommt nur ausnahmsweise vor.

Die subcylindrischen Zapfen sind nicht, wie häufig geschehen, mit den eiförmig konischen Knospen am Ende mancher Zweige zu verwechseln (vergl. unsere Fig. 6b). Übrigens ist auch die Form der wirklichen Zapfen wechselnd und namentlich mehr oder weniger verlängert. Zuweilen sind die nur locker aufeinander liegenden Schuppen in lange, borstenförmige Spitzen verlängert.

Vorkommen: Weit verbreitete Leitpflanze des Rotbliegenden! Namentlich in Schlesien (Neurode, Wünschendorf bei Lauban, Klein-Neundorf bei Löwenberg n. s. w.), Böhmen (Braunau), Sachsen, Hessen (Naumburg in der Wetterau, Klein-Schmalkalden), am Harz (Ilfeld), in der Rheinpfalz, in Frankreich (Autun, Lodève). Seltener in der oberen Abtheilung des Kohlengebirges; so in Sachsen (Zaukerode im Plauischen Grunde), bei Wettin, in Frankreich (Saint-Étienne). (Vergl. Grand' Eury l. c. p. 276).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 6a Fragment eines gefiederten Astes von Braunau in Böhmen, Fig. 6b ein jüngerer gefiederter Ast mit verdickten Knospen am Ende der Zweige.

Die meisten andern Arten der Gattung sind nur unvollständig gekannt und ihre Selbständigkeit mehr oder minder zweifelhaft. Das gilt namentlich von *W. filiciformis* Sternberg (*Lycopodiolithes filiciformis* Schloth.), angeblich durch sparrig abstehende, sichelförmig gekrümmte Blätter von der vorigen Art, mit welcher sie meistens zusammen vorkommt, unterschieden, *Walchia flaccida* Göpp. auf Zweige und Zapfen, die ebenfalls mit *W. piniformis* zusammen bei Braunau vorkommen, gegründet, *W. linearifolia* Göpp. und *W. longifolia*; *W. imbricata* Schimper (Traité II, p. 239, t. 73, f. 3) soll dagegen ganz bestimmt eine wohl begrenzte Art sein. *W. biarmica* Göpp. (*Ullmannia biarmica* Eichw.) gehört dem Kupfersandstein von Kargala im Gouvernement Orenburg an.

Schützia Geinitz 1863.

Gattungscharakter: An einem fein längsgestreiften linearischen Schafte stehen zweireihig gegenüberstehend und alternirend auf fast rechtwinkelig abstehenden kurzen Stielen nach oben gerichtete aus übereinanderliegenden zahlreichen breit linearischen Schuppen gebildete und oben pinselförmig abgestutzte knospenförmige Köpfchen.

Bemerkungen: Geinitz hat für diese auffallende Pflanzenform die Gattung *Schützia* errichtet. Göppert hatte für dieselbe die Benennung *Anthodiopsis* gewählt und

auf den betreffenden Tafeln (t. XXIV und XXV) der Permischen Flora angewendet, nachher aber im Text die Priorität des GEINITZ'schen Namens anerkennend zurückgezogen.

Nur der Schaft mit den zweireihig stehenden Köpfchen ist bisher bekannt. Das allgemeine Aussehen erinnert auf den ersten Blick auffallend an den blüthentragenden Stengel mancher Compositen, wie namentlich *Senecio*. Natürlich ist aber diese Ähnlichkeit nur eine ganz äusserliche und eine wirkliche Verwandtschaft besteht nicht. Andererseits ist freilich die wahre systematische Stellung durchaus unsicher. Wenn GEINITZ, GÖPPERT und SCHIMPER sich darin vereinigen, ein eigenthümliches Coniferen-Geschlecht darin zu sehen, so ist dies nur Vermuthung. Die in diesem Falle als Zapfen gedeuteten Köpfchen lassen sich nicht mit Sicherheit als solche bestimmen und namentlich sind die angeblich in den Achseln der Schuppen stehenden länglichen Samen nicht deutlich erkennbar.

Unter der Benennung *Dictyothalamus Schrollianus* beschreibt GÖPPERT (Perm. Flora p. 164, t. 24, f. 4—6, t. 25, f. 1—4) eine mit *Schützia* zusammen an denselben Fundorten vorkommende Pflanze, welche augenscheinlich in naher Beziehung zu *Schützia* steht. An einem ähnlichen linearischen Schafte stehen ebenfalls zweireihig und alternirend grosse rundliche Traubenbündel. GÖPPERT deutet die letzteren als Fruchtbündel. SCHIMPER dagegen sieht in denselben den männlichen Blüthenstand von *Schützia* und vereinigt desshalb geradezu beide Gattungen.

Die einzige bekannte Art ist:

Schützia anomala. **Taf. 59, Fig. 1a, 1b.**

Schützia anomala GEINITZ in: N. Jahrb. f. Min. etc. 1863, p. 525 ff., tab. VI; GÖPPERT Perm. Flora p. 161—164; SCHIMPER Traité II, p. 357.
Anthodiopsis Beinertiana GÖPPERT ibidem Unterschriften auf den Tafeln XXIII und XXIV.

Das grösste mir bekannte im Breslauer Museum befindliche Exemplar ist 22 Centimeter lang, der glatte mit Köpfchen nicht besetzte untere Theil des Schaftes oder Stiel ist 6 Centim. lang. Die Breite des flach zusammengedrückten Schaftes beträgt 4 Millim. und bleibt sich in der ganzen Länge fast gleich. Die Zahl der Köpfchen oder Zapfen beträgt jederseits 13. Das obere Ende fehlt und der Schaft scheint hier noch beträchtlich länger gewesen zu sein.

Vorkommen: In den schwarzen der unteren Abtheilung des Rothliegenden untergeordneten Schieferthonen von Ottendorf bei Braunau in Böhmen und bei Neurode in Schlesien. Immer zusammen mit Zweig-Fragmenten von *Walchia piniformis*. Die Zweireihigkeit der Köpfchen an dem Schaft erinnert an die zweireihig gefiederten Äste von *Walchia* und gewisse mir vorliegende Äste von *Walchia piniformis* mit sehr verkürzten und anscheinend verkümmerten zweireihig gestellten Seitenzweigen zeigen noch mehr Analogie.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 1a Ansicht eines kleinen Exemplares von Ottendorf. Kopie nach GEINITZ. Fig. 1b ein Stück eines grösseren Exemplares.

Ullmannia GÖPPERT 1850.

Gattungscharakter: Bäume oder Sträucher mit zweireihig sich verästelnden Zweigen. Die Blätter spiral gestellt, 5 bis 7 zeilig, länglich steif, schuppig übereinanderliegend. Die Zapfen länglich cylindrisch mit rundlichen senkrecht gegen die

Achse gestellten schildförmigen Fruchtschuppen, welche in der Mitte der Oberseite mit einem nabelartigen Vorsprunge versehen und am Umfange radial gefurcht sind.

Bemerkungen: Die aus einzelnen Zweigstücken, Früchten und Blättern bestehenden Reste dieser Gattung sind seit langer Zeit aus den mittleren Schichten der permischen Formation und namentlich aus dem Kupferschiefer von Ilmenau und von Frankenberg in Hessen bekannt. Die Erhaltung dieser Reste ist aber stets so unvollkommen und fragmentarisch, dass die richtige Deutung derselben dadurch lange verhindert wurde. Sie wurden für versteinerte Kornähren, Kornblumen u. s. w. gehalten. Von den älteren Autoren hat Ullmann (Mineralog., berg- und hüttenmänn. Beobachtungen der Hessen-Kassel'schen Landsch. an der Eder. Marburg 1809, p. 59—132) am ausführlichsten über dieselben gehandelt. Erst Bronn (vergl. Leonhard's Taschenbuch 1828, p. 526, t. 4) hat ihre Zugehörigkeit zu den Coniferen bestimmt nachgewiesen. Später (1850) hat Göppert (Fossile Coniferen p. 185) für diese Reste die Gattung *Ullmannia* aufgestellt, welche nach den Fruchtzapfen der lebenden Gattung *Cupressus* zunächst steht, während die Blätter durch ihre Form und Stellung an *Araucaria* erinnern. Schimper vermuthet in der Gattung den Prototyp der lebenden Gattung *Taxodium*.

Geologische Verbreitung: Die wenigen (3) Arten gehören dem Kupferschiefer an. Für diesen ist die Gattung also eine bezeichnende Pflanzenform.

1. Ullmannia Bronnii. **Taf. 60, Fig. 3, 4, 5.**

Holz

Holzgraupen, Stangengraupen Auct.

Blätter

Fliegen-Fittige Ullmann's, Liebknecht's u. s. w.

Blätterzweige

Kornähren Linn. et Auct.

Poacites phalaroides Schlotheim Petrfk. 417.

Tannenzapfen Auct.

Kornblumen Lehmann.

Früchte

zusammen verbundene Sterngraupen Ullmann's,

Fucus-Früchte Link Physical. Erdbeschreibung 291.

Anthotypolithus ranunculiformis Schlotheim Petrf. 423.

Cupressus Ullmanni Bronn i. Leonhard Taschenb. 1828, II, 2, 526, t. 4.

Cupressites Ullmanni Ad. Brongniart Prodr. veg. foss. 109; — Bronn Leth. ed. 1 et 2, I. 42, t. 8, f. 5; Geinitz et Gutbier Perm. Syst. Sachs. I, 19.

Chamaecyparites Ullmanni Endlicher Synops. Conif. 278.

Cryptomerites Ullmanni Brongniart Ann. sc. nat. c, IV, 1849, 285 seq.

Ullmannia Bronnii Göppert Foss. Conifer. 185; — O. Weber Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. III, 315—319, t. 14, f. 1—5; — Geinitz Leitpflanzen des Rothlieg. p. 22, t. 1, f. 5, 6; Dyas p. 154, t. 30, f. 20, t. 31, f. 21—30.

Die am Grunde vierkantigen, dicken länglich lanzettförmigen, am Ende zugespitzten längs gestreiften Blätter sind an den jüngeren Zweigen angedrückt, an den älteren abstehend. Die Zapfen länglich oval, die Schuppen in mehreren Reihen stehend.

Die Überreste dieser Pflanze, welche seit langer Zeit die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, sind fast nur Trümmer, die zum Theil in Kohle verwandelt und mit silberhaltigem Kupferglanz durchdrungen oder überzogen sind und meistens Spuren des Gerolltseins an sich tragen.

Die mit den Zweigen zusammen vorkommenden Holzreste erscheinen vollständig verkohlt und von Kupferoxyd so durchdrungen, dass die Jahresringe nur hie und da noch

zu erkennen sind, jedoch nach Göppert zuweilen auch noch bei starker Vergrösserung einzelne sechseckige Holzzellen und die den Coniferen regelmässig zukommende Structur der Holzzellen mit einer Reihe gedrängt stehender Tüpfeln wahrzunehmen sind.

Gerollte, oben und unten zugerundete Zweigstücke sind einem Abietineenzapfen ähnlich und sind von den älteren Autoren in der That dafür gehalten worden. Die einzelnen Sterngraupen der älteren Schriftsteller sind sehr kurze Zweigstückchen mit einigen noch ansitzenden sternförmig ausgebreiteten Blättern.

Die Fruchtschuppen des Zapfens, gegen 15 an der Zahl, scheinen in vierfacher Längsreihe geordnet. Sie sind rundlich, flach, mit einem runden starken nabelartigen Vorsprung, der in der Mitte wieder etwas eingedrückt ist, und mit einer glatten seichten Vertiefung versehen. Der Rand zeigt 20—40 stark erhabene, strahlenförmig verlaufende, vollkommen regelmässig parallele Linien. Die Schuppen verlaufen nicht allmählich, wie bei *Cupressus*, in den auf der unteren Seite excentrisch befestigten Stiel, sondern stützen sich unmittelbar auf denselben.

Vorkommen: In einem zum Kupferschiefer gehörenden grauen lettenartigen Gesteine bei Frankenberg in Hessen. Auch bei Pössneck und Kamsdorf in Thüringen; angeblich auch im Kupfersandstein von Kargala im Gouvernement Orenburg in Russland.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 3 ein in Kupferglanz versteinertes Zweigende (sogen. versteinerte Kornähre der älteren Autoren) von Frankenberg in Hessen. Fig. 4 ein Fruchtzapfen mit den Fruchtschuppen. Kopie nach Bronn. Fig. 5a ein einzelnes Blatt von Trebnitz bei Gera. Fig. 5b dasselbe in doppelter Grösse. Kopie nach Geinitz.

2. Ullmannia frumentaria. **Taf. 60, Fig. 2.**

Carpolithes frumentarius Schlotheim Petref. p. 419, t. 2.
Fucoides frumentarius Ad. Brongniart Hist. vég. foss. I, p. 75.
Caulerpites frumentarius, spicaeformis, pteroides, Schlotheimi Sternb. Vers. Flora Vorw. 11, t. 21.
Ullmannia frumentaria Göppert Monogr. foss. Conif. p. 189, t. 21, f. 1—3; Perm. Flora p. 228 t. 46, f. 1—3; Geinitz Leitpfl. des Rothlieg. p. 23, t. I, f. 7; Dyas II, p. 155.

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen vorzugsweise durch die dicken, auf der Unterseite stark gekielten pfriemenförmigen Blätter. Früher haben die hierher gehörenden Zweigreste eine sehr verschiedene Deutung erfahren, wie aus der vorstehenden Synonymie zu ersehen ist; mit den Zweigen sind von Göppert und Geinitz auch Zapfen beobachtet.

Vorkommen: Im Kupferschiefer von Ilmenau (Thüringen) und bei Saalfeld.

Erklärung der Abbildung: Fig. 2 Stück eines Zweiges von Ilmenau.

3. U. lycopodioides. **Taf. 60, Fig. 1.**

Fucoides selaginoides Brongniart Hist. vég. foss. I, p. 70, t. 9, f. 2, t. 9 bis f. 5.
Caulerpites selaginoides Sternberg Versuch Flora Vorw. p. 20.
Fucoides lycopodioides Brongniart l. c. t. 9, fig. 3.
Ullmannia lycopodioides Göppert Monogr. foss. Conif. t. 21, f. 4—6; Perm. Flora p. 229, t. 46, f. 4—6.

Diese Art ist für Äste mit mehrreihig und entfernt stehenden Zweigen, deren Blätter linearisch lanzettförmig und mit einem Stiele versehen sind, errichtet. Die Erhaltung derselben ist äusserst unvollkommen, indem sie in den schwarzen Kupferschiefern ganz flach zusammengedrückt sind, so dass die Substanz der ganzen Äste als ein äusserst dünnes schimmerndes Kohlenhäutchen erscheint, welches kaum über die Spaltungsflächen

der Schiefer vorsteht. Bei so unvollkommener Erhaltung ist es nicht auffallend, dass diese Reste verschieden gedeutet wurden. GÖPPERT hat mit Recht den Umstand, dass die Blätter nicht zweireihig, sondern mehrreihig rund um die Zweige stehen, gegen die von BRONGNIART angenommene Zugehörigkeit zu den Algen und für die Zugehörigkeit zu den Coniferen geltend gemacht.

Vorkommen: Im Kupferschiefer von Mansfeld und Richelsdorf; nach KING auch in Mergelschiefer von Northumberland.

Erklärung der Abbildung: Fig. 1 ein Zweig im Kupferschiefer von Eisleben.

Fossile Coniferenhölzer.

Das Holz der Coniferen unterscheidet sich von demjenigen der Laubholzbäume oder ächten angiospermen Dicotyledonen durch die vollständige Abwesenheit eigentlicher Gefässe. Es besteht nur aus gestreckten, innig unter einander vereinigten Zellen, sogenannten Prosenchymzellen, welche auf den beiden, den Markstrahlen parallelen Seitenflächen mit Reihen von Tüpfeln bedeckt, feinen d. i. mit einer scheibenförmigen Area umgebenen Poren besetzt sind. Wenn nun diese getüpfelten Prosenchymzellen ein stets leicht erkennbares sicheres Merkmal für die Erkennung der Nadelhölzer und namentlich ihre Unterscheidung von den Laubhölzern darbieten, so hat andererseits die Untersuchung der lebenden Nadelhölzer ergeben, dass sich die Gattungen und noch weniger die Arten nach der Structur des Holzes nicht unterscheiden lassen. Dasselbe gilt von den fossilen Coniferenhölzern. GÖPPERT* gelangte durch umfangreiche Beobachtungen zu der Überzeugung, dass nach dem Bau des Holzes allein sich nur vier grosse Gruppen unterscheiden lassen, deren jede zahlreiche Geschlechter und Arten der lebenden und fossilen Coniferen begreift. KRAUS** bestätigt nach sorgfältiger Untersuchung der lebenden Coniferen die Unmöglicheit der generischen und specifischen Unterscheidung nach der Holzstructur, glaubt aber nach der letzteren fünf Typen oder Gruppen für die lebenden Coniferen annehmen zu müssen, nämlich:

1. Typus der Cupressaceen *(Cupressoxylon)* die Cupressaceen, Podocarpeen und ein Theil der Taxaceen begreifend.

2. Typus der Abieteen *(Cedroxylon)*, die Gattungen *Abies*, *Picea*, *Larix* und *Cedrus* begreifend.

3. Typus der Pineen *(Pityoxylon)* die Gattung *Pinus* nebst Untergattungen begreifend.

4. Typus der Araucarieen *(Araucarioxylon)* die lebenden Gattungen *Araucaria* und *Dammara* und einige fossile Formen begreifend.

5. Typus der Taxaceen *(Taxoxylon)*, alle Formen der Taxaceen, welche nicht zum Typus der Cupressaceen *(Cupressoxylon)* gehören, begreifend.

Von diesen fünf Typen zeigt nur *Pityoxylon* solche Structurverschiedenheiten im Einzelnen, dass man nach denselben nicht nur die Hauptgruppen der Gattung *Pinus*, sondern sogar eine Anzahl Arten zu erkennen vermag.

Obgleich die vorstehende Classification zunächst nur auf die Untersuchung der lebenden Coniferenhölzer gegründet wurde, so lässt sich mit Sicherheit annehmen, dass sie in gleicher Weise auch für die fossilen Geltung hat. Es folgt daraus, dass bei den

* De Coniferarum structura anatomica 1841 und später Monographie der fossilen Coniferen 1850.

** Über fossile Hölzer. Würzburger naturw. Zeitschr. V u. VI.

fossilen Coniferenhölzern nicht mehr von der Unterscheidung bestimmter Gattungen und Arten die Rede sein kann, sondern dass man sich mit der Bestimmung der Zugehörigkeit zu einem der fünf Typen begnügen muss. Die Merkmale, welche man früher zur Unterscheidung der Arten benutzt hat, wie namentlich die Deutlichkeit und Dicke der Holzringe, die Dicke der Zellenwände, die Zahl der Tüpfelreihen, die Zahl und die Höhe der Markstrahlen, die Zahl und Stellung der Harzgänge in einem Jahresringe sind sämmtlich nach KRAUS für diesen Zweck kaum zu benutzen.

Bei den Coniferenhölzern der jüngeren Formation kann zuweilen nach dem Zusammenvorkommen mit Zweigen und Früchten bestimmter Arten auf die Zugehörigkeit der Hölzer zu denselben Arten mit Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, aber bei den Hölzern der paläozoischen Ablagerungen kann auch dieser Umstand nicht leiten, da sie niemals mit Zweigen und Früchten zusammen gefunden werden.

Bisher sind in den paläozoischen Schichten nur Hölzer aus den beiden Typen *Araucarioxylon* und *Cedroxylon* bekannt geworden. Ausserdem einige Gattungen, die zu keinem der fünf Typen gehören und deren Zugehörigkeit zu den Coniferen überhaupt mehr oder minder zweifelhaft ist, wie namentlich *Aporoxylon*, von welchem eine Art *A. primigenium* UNGER (Beitr. zur Pal. Thür. W. RICHTER und UNGER p. 95, t. 13, f. 3—11) aus den oberdevonischen Cypridinen-Schiefern bei Saalfeld beschrieben wird.

Araucarioxylon KRAUS.

(*Araucarites* PRESL, *Araucarioxylon* KRAUS, *Dadoxylon* und *Pissadendron* ENDLICHER.)

Gattungscharakter: Der Stamm aus deutlich oder undeutlich concentrischen Holzlagen und dem centralen Mark gebildet. Die Prosenchymzellen des Holzes sind auf den beiden einander gegenüberstehenden Flächen getüpfelt. Die Tüpfel sind gross, rundlich, sich berührend, selten einreihig, meistens mehrreihig und zugleich spiral angeordnet und dann auch durch den gegenseitigen Druck sechseckig. Harzgänge und Harzzellen fehlen durchaus.

Bemerkungen: Die Gattung *Araucarites* wurde von PRESL (STERNBERG Flora der Vorw. II, p. 203) für fossile Zweige, Früchte und Stämme aus jüngeren Formationen errichtet, welche wesentlich mit der lebenden Gattung *Araucaria* übereinstimmen. GÖPPERT hat dann unter dieser Benennung verschiedene Arten verkieselter Hölzer aus dem Kohlengebirge und dem Rothliegenden beschrieben. ENDLICHER und UNGER errichteten für fossile Stämme, welche in dem Bau wesentlich mit *Araucaria* übereinstimmen, die Gattung *Dadoxylon*. KRAUS vereinigte dieselben in der Gattung *Araucarioxylon*. SCHIMPER ist ihm darin gefolgt. Die Gattung *Araucarites* begreift nach ihm nur noch zwei auf Zweige gegründete Arten der jüngeren Formationen. Da man in den älteren Formationen niemals Zweige oder Früchte mit den als *Araurioxylon* aufgeführten Stämme zusammengefunden hat, so ist es gewiss zweckmässig in dem Gattungsnamen anzudeuten, dass die Annäherung an die lebende Gattung *Araucaria* lediglich auf der Vergleichung der Holzstructur beruht. Der Stamm der lebenden Araucarien hat keine Harzgänge und Harzzellen und ausserdem ist die Stellung der Tüpfel auf den Prosenchymzellen eigenthümlich und von derjenigen aller anderen Coniferen verschieden. In beiden Beziehungen stimmen die Stämme von *Araucarioxylon* überein. Dagegen werden bei den lebenden Araucarien die Markstrahlen immer nur durch eine einfache Zellenreihe gebildet, während

bei einigen Arten von *Araucarioxylon* die Markstrahlen mehrreihig sind. Für die letzteren hat Endlicher die Gattung *Pissadendron* errichtet.

Geologische Verbreitung: Zahlreiche (20) Arten in der unteren (Culm) und oberen Abtheilung des Steinkohlen-Gebirges und im Rothliegenden.

1. Araucarioxylon Rhodeanum. **Taf. 55, Fig. 2a. 2b**

Araucarites Rhodeanus Göppert Monogr. foss. Conif. p. 235, t. 43, fig. 6, 7.
Araucarioxylon Rhodeanum Schimper Traité II, p. 383.

Die concentrischen Holzlagen undeutlich; die Tüpfel verhältnissmässig klein in einer oder seltener in zwei Reihen, immer von einander getrennt, wenn auch genähert; die Markstrahlen einfach aus 1 bis 15 Parenchymzellen gebildet.

Vorkommen: Bei Buchau unweit Neurode in der Grafschaft Glatz liegen in einem grobkörnigen Kohlensandstein in grosser Häufigkeit die schwarzen, zuweilen bis 10 Fuss langen und bis 3 Fuss dicken verkieselten Stammstücke.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 2a ein Stück des verkieselten Holzes. Fig. 2b ein vergrösserter Markstrahlenlängsschnitt. Kopie nach Göppert. Die senkrecht verlaufenden Linien sind die Durchschnitte der Markstrahlen.

2. A. Schrollianum Schimper (*Araucarites Schrollianus* Göppert Perm. Flora p. 248; Derselbe: Über den versteinerten Wald von Radowenz in: Jahrb. geol. Reichsanst. 8. Jahrg. 1857, S. 7).

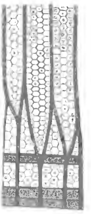


Fig. 39. *Araucarioxylon ambiguum* Kraus. Radialschnitt in 150facher Vergrösserung. Kopie n. Schimper.

Die Markstrahlen einreihig, aus 1 bis 50 übereinander liegenden Zellen, die um die Hälfte enger sind als die anliegenden Holzzellen, gebildet.

Vorkommen: Die zum Theil mehrere Fuss langen und 2 bis 3 Fuss dicken verkieselten Stammabschnitte liegen auf einem aus Kohlensandstein bestehenden Bergrücken bei Radowenz in Böhmen in grosser Häufigkeit an der Oberfläche umher. Übrigens ist bei diesen wie bei allen ähnlichen in Sandsteinschichten vorkommenden verkieselten Stammstücken aus der Häufigkeit ihres Vorkommens keineswegs zu schliessen, dass die betreffenden Bäume auch an derselben Stelle wuchsen. Vielmehr ist es durchaus wahrscheinlich, dass die betreffenden Stämme erst nach längerem Umhertreiben im Wasser in dem Sand oder Kiese abgelagert wurden, der nachher zu Sandstein oder Kieselconglomerat erhärtete, ganz so wie z. B. die an den Ufern des Mississippi in den Strom stürzenden lebenden Bäume in den Mexicanischen Meerbusen hinabgeführt und dann nach längerem Umhertreiben im Meere entlaubt, entrindet und der Äste beraubt an den sandigen Küsten von Texas abgelagert werden. Daher fehlen dann auch allen solchen seither in den Sandsteinen des Kohlengebirges und des Rothliegenden vorkommenden Stämmen, Wurzeln, Rinde und Äste.

3. A. ambiguum Kraus (Schimper Traité II, p. 382; *Pinites ambiguus* Witham; *Dadoxylon ambiguum* Witham; Köchlin et Schimper Terrain de transition des Vosges p. 343, t. 30, fig. 13, 1, 2, 3).

Die Art gehört zu denjenigen, bei welchen die Tüpfel durch gegenseitigen Druck sich sechsseitig begrenzen.

Die Markstrahlen sind sehr zahlreich und gross; die concentrischen Holzlagen sehr dicht und gedrängt.

Vorkommen: Nach WITHAM in der unteren Abtheilung des Kohlengebirges der Grafschaft Durham, nach SCHIMPER im Culm bei Niederburbach bei Thann in den Vogesen.

Arthropitys GÖPPERT 1864.

Gattungscharakter: Der Stamm mit wirtelförmig stehenden Ästen. Stamm und Äste gestreift. Der ein weites Mark einschliessende Holzkörper aus radial und zugleich in concentrischen Zonen angeordneten Treppengefässen gebildet und von grösseren und kleineren Markstrahlen durchzogen.

Bemerkungen: Die Gattung ist für verkieselte Stammstücke, welche CO… *Calamitea bistriata* genannt hatte, von GÖPPERT errichtet worden.

Die breit gezogenen, viereckigen Holzzellen sind denjenigen der ächten Coniferen zum Theil sehr ähnlich und darnach ist die Gattung wohl auch zunächst zu den Coniferen zu stellen. GÖPPERT sieht in der Gattung ein Verbindungsglied der Equisetaceen mit den Coniferen. COTTA's *Calamitea striata* bildet den Typus von BRONGNIART's Gattung *Calamodendron*. Bei derselben besteht der Holzkörper, der auf den ersten Blick demjenigen von *C. bistriata* ähnlich sieht, aus abwechselnden Radien von zweierlei Arten von Zellen; die einen sind grösser und treppenförmig, die anderen sind kleinere Prosenchymzellen.

Die beiden anderen Arten von *Calamitea*, welche COTTA ausser den genannten beiden aufführt, nämlich *C. lineata* und *C. concentrica* gehören zu *Araucarioxylon (Araucarites)*.

Arthropitys bistriata. **Taf. 59, Fig. 2a, 2b.**

1832 *Calamitea bistriata* COTTA Dendrol. p. 70, t. 15, fig. 3, 4, 5.
1849 *Calamodendron bistriatum* BRONGNIART Tableau genres vég. foss. p. 50.
1864 *Arthropitys bistriata* GÖPPERT Perm. Flora p. 185, t. 32, 33.

GÖPPERT führt noch eine zweite Art der Gattung *Arthrop. zonata* auf, hält aber selbst für möglich, dass dieselbe nur eine ältere Form der *A. bistriata* darstellt.

Vorkommen: Im Rothliegenden von Chemnitz und in den Vogesen.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 2a verkieseltes kleines Stammstück mit wirtelständigen Astnarben. Fig. 2b Querschnitt eines grösseren Stammes. Kopien nach GÖPPERT.

Monocotyledonen und Dicotyledonen.

Reste von Monocotyledonen sind aus paläozoischen Schichten mit Sicherheit nicht bekannt. Der Umstand, dass kaum in triassischen und jurassischen Schichten die Existenz der Monocotyledonen durch einige sparsame und seltene Reste nachweisbar ist, macht es wahrscheinlich, dass sie in der That in der paläozoischen Periode noch durchaus fehlen. Früher glaubte man freilich in der Flora des Steinkohlen-Gebirges ziemlich zahlreiche Arten von Monocotyledonen zu erkennen. *Cyperites bicarinatus* nannten LINDLEY und HUTTON (Foss. Fl. of Gr. Brit. I, t. 43, f. 1, 2) linearische steife Blätter mit ungleichen parallelen Nerven, und wollten mit der Gattungsbenennung die Zugehörigkeit zu den Cyperaceen ausdrücken. Unter der Benennung *Poacites* wurden ähnliche schmale Blätter mit gleichstarken parallelen Nerven beschrieben und damit zu den Gramineen

gestellt, während sie in Wirklichkeit zu *Lepidodendron* gehören.* Unter der Benennung *Fasciculites* wurden Hölzer mit gleichmässig vertheilten Gefässbündeln aufgeführt, welche angeblich zu den Palmen gehören sollen, in Wirklichkeit aber versteinerte Luftwurzelgeflechte von der Basis baumartiger Farne darstellen. Zu der Gattung *Flabellaria* wurden angebliche Palmenblätter gestellt, welche entweder zu *Cordaites* gehören oder überhaupt zu unvollständig erhalten sind, um eine sichere Bestimmung zuzulassen.

Die Abwesenheit der angiospermen oder ächten Dicotyledonen in den paläozoischen Formationen ist zweifellos. Sie erscheinen erst viel später, nämlich in den Ablagerungen der Kreideformation.

* *Graminites Feistmanteli* nennt Geinitz (N. Jahrb. f. Min. etc. 1865 p. 392 t. III. f. 3) einen mit linearischen Blättern an den Knoten besetzten Stengel aus dem Kohlengebirge von Bras im Pilsener Becken und sieht in demselben das erste wirkliche Gras des Kohlengebirges. Allein die Erhaltung dieses Pflanzenrestes ist nach der Beschreibung und Abbildung zu schliessen, doch nicht deutlich genug, um die Bestimmung zweifellos erscheinen zu lassen und die allgemeine Erfahrung von dem Fehlen der Monocotyledonen in den paläozoischen Ablagerungen zu erschüttern.

II. Thiere.

I. Protozoa.

1. Foraminiferen (Polythalamien, Rhizopoden).

Literatur.

1850 T. Rupert Jones: Class Foraminifera in: A Monograph of the Permian Fossils of England by W. King. London 1850 (Palaeontographical Society), p. 15—20, t. 6.

1854 Ehrenberg: Mikrogeologie; das Wirken des unsichtbaren kleinen Lebens auf der Erde. Leipzig. Mit Atlas. Fol.

1867 E. E. Schmid: Über die kleineren organischen Formen des Zechsteinkalks in der Wetterau. N. Jahrb. f. Min. etc. p. 576—588, t. 6.

1876 H. Brady: Notes on a group of Russian Fusulinae. Annals and Mag. of nat. hist. S. 4, Vol. XVIII, p. 414—422, t. 18.

— H. B. Brady: A Monograph of carboniferous and permian Foraminifera (the genus Fusulina excepted). London. (Palaeontographical Society, p. 1—166, t. 1—12.)

1877 V. v. Möller: Über Fusulinen und ähnliche Foraminiferen-Formen des russischen Kohlenkalks. (Vorläufige Notiz.) N. Jahrb. f. Min. etc. 139—146.

1878 V. v. Möller: Die spiral-gewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks, mit 6 in den Text eingedruckten Holzschnitten und 15 lithograph. Tafeln. St. Petersburg 1878. (Mémoires de l'Acad. Imper. Sc. St. Petersb. VII Sér. Tome XXV, No. 9.)

Die Foraminiferen sind kleine, selten hirsekorn- oder gar weizenkorngrosse Wasserthierchen, welche aus gleichartiger Sarkode ohne alle Differenzirung zu besonderen Organen bestehen und gewöhnlich mit einer einkammerigen oder mehrkammerigen, oft sehr zierlichen und symmetrischen, kalkigen oder kieseligen Schale umgeben sind, aus welcher die Sarkode in langen der Ernährung und der Bewegung dienenden Fäden (Pseudopodien oder Scheinfüsschen) durch eine grössere Öffnung der Endkammer oder durch zahlreiche feine Poren der Oberfläche austritt.

Im Allgemeinen nimmt die Häufigkeit und die Mannigfaltigkeit der Foraminiferen von der Jetztwelt und den jüngeren Formationen gegen die älteren Formationen hin ab. Diesem Verhalten entsprechend ist auch das Vorkommen in den paläozoischen Formationen verhältnissmässig selten und die Zahl der durchaus bekannten Arten z. B. im Vergleich mit der reichen Foraminiferen-Fauna der Kreide- nnd der Tertiärzeit eine beschränkte. Gewiss ist aber diese Sparsamkeit des Vorkommens in den älteren Formationen wenigstens zum Theil nur eino scheinbare, indem die durchschnittlich grössere Festigkeit und das mehr krystallinische Verhalten der Gesteine und namentlich der Kalksteine die Erkennung der darin eingeschlossenen und innig mit der Gesteinsmasse verwachsenen kleinen Schalen erschwert.

Bisher sind deutlich bestimmbare paläozoische Foraminiferen nur ans den carbonischen und permischen Schichten bekannt. Man kennt ziemlich zahlreiche Formen aus dem Kohlenkalke Englands, Belgiens, Russlands und Nord-Amerikas*. Die silurischen und devonischen Ablagerungen haben bisher generisch und specifisch deutlich bestimmbare Foraminiferen nicht geliefert**. Gewiss fehlen sie denselben aber nicht ganz und die Nachforschungen in Gesteinen von geeigneter Beschaffenheit werden bald dergleichen bekannt werden lassen.

Die nmfangreichste und wichtigste Arbeit über paläozoische Foraminiferen ist diejenige von Brady. In derselben werden 62 Arten carbonischer und permischer Foraminiferen beschrieben. Die Arten gehören der Mehrzahl nach solchen Gattungen an, welche auch in den jüngeren Formationen und in der Jetztwelt vertreten sind. Nach Brady sollen sogar einige paläozoische Arten mit noch lebenden und tertiären idontisch sein. Diese Annahme widerspricht so sehr den Erfahrungen über die Vertheilung der übrigen fossilen Organismen, dass man unwillkürlich zu der Vermuthnng gedrängt wird, dass bei der Kleinheit dieser Körper auch dem geübtesten Beobachter versteckte Merkmale bisher entgingen, durch welche sich die paläozoischen Arten von den jüngeren unterscheiden.

* Aus dem Kohlenkalke Deutschlands sind bisher Foraminiferon nicht beschrieben worden, aber dass sie nicht fehlen, beweisen die Beobachtungen des Herrn Ignaz Beissel in Aachen. Derselbe theilte mir im Jahre 1873 einen Dünnschliff des *Productus Cora*-führenden nnzweifelhaften Kohlenkalks des Eilendorf-Schönthaler Kalkzuges bei Aachen mit, wolcher unter dom Mikroskope zahlreiche Durchschnitte spiral-aufgerollter *Rotalia*-ähnlicher Foraminiferen zeigt.

** Die von J. F. Blake (Geolog. Mag. Dec. II, Vol. III, 1876, p. 134) gemachte Beobachtung von dem Vorkommen einer Art der Gattnng *Dentalina*, welcho mit *Dentalina communis* nahe verwandt sein soll, im „Caradoc sandstone" ist bisher ganz vereinzelt und bedarf wohl der Bestätigung.

Übersicht der Foraminiferen der carbonischen und permischen Schichten nach H. B. Brady.

Namen der Species.	Carbon.				Perm.	
	Gross-Britannien und Irland.	Belgien.	Russland.	Nord-Amerika.	Gross-Britannien und Irland.	Deutschland.
Saccamina Sars						
— *Carteri* Brady	*	*	*	...	...	...
Lituola Lamarck						
— *nautiloides* Lam.	*	...	...	...	...	...
— *Beunieana* Brady	*	*	*	...	...	...
Haplophragmium Reuss						
— *rectum* Brady		...	...	...	...	...
Climacammina Brady	*					
— *antiqua* Brady	*	...	?	...	...	...
Trochammina Parker and Jones						
— *incerta* (d'Orbigny)	*	...	*	...	*	*
— *centrifuga* Brady	*	...	...	...	...	...
— *anceps* Brady	*	...	...	...	...	...
— *annularis* Brady	*	...	...	...	...	...
— *gordialis* Jones and Parker	*	*	...	...	*	...
— *pusilla* (Geinitz)	*	...	...	...	*	*
— *milioloides* P., J. a. K.	...	...	...	...	*	...
— *Robertsoni* Brady	*	...	...	...	...	...
— *filum* (Schmid)	*	...	...	...	...	*
Valvulina d'Orbigny						
— *palaeotrochus* (Ehrenb.)	*	*	*	*	...	...
— — var. *compressa*	*	...	...	...	...	...
— *Youngi* Brady	*	...	...	...	...	...
— — var. *contraria*	*	...	...	...	...	...
— *decurrens* Brady	*	...	...	*	...	...
— *plicata* Brady	*	...	...	*	...	...
— *bulloides* Brady	...	*	*	*	...	...
— *rudis* Brady	*	...	?	*	...	...
Endothyra Phillips						
— *Bowmani* Phillips	*	...	*	*	...	...
— *ammonoides* Brady	*	...	...	...	...	...
— *globulus* (Eichw.)	*	*	*	...	...	...
— *crassa* Brady	*	*	*	...	...	...
— *radiata* Brady	*	?	...	...	...	...
— *macella* Brady	*	...	...	...	...	...
— *ornata* Brady	*	...	...	...	...	...
— — var. *tenuis*	*	...	...	...	...	...
— *obliqua* Brady	*	...	...	...	...	...
— *subtilissima* Brady	*	?	...	...	...	...
Nodosinella Brady						
— *digitata* Brady	*	?	...	...	*	...

Namen der Species.	Carbon. Gross-Britannien und Irland.	Carbon. Belgien.	Carbon. Russland.	Carbon. Nord-Amerika.	Perm. Gross-Britannien und Irland.	Perm. Deutschland.
Nodosinella cylindrica Brady	*	...	...	...	...	...
— *priscilla* (Dawson)	...	...	...	*	...	...
— *concinna* Brady	*	...	...	...	...	...
— *lingulinoides* Brady	*	?	...	...	...	...
Stacheia Brady						
— *marginulinoides* Brady	*	...	...	...	...	...
— *fusiformis* Brady	*	...	...	...	...	...
— *pupoides* Brady	*	...	...	...	...	...
— *acervalis* Brady	*	...	...	...	...	...
— *congesta* Brady	*	...	...	...	...	...
— *polytrematoides* Brady	*	...	...	...	...	...
Lagena Walker & Jacob.						
— *Parkeriana* Brady	*	...	...	...	...	...
— *Howchiniana* Brady	*	...	...	...	...	...
— *Lebouriana* Brady	*	...	...	...	...	...
Nodosaria Lamarck.						
— *radicula* (Linné)	...	...	...	...	*	*
Dentalina d'Orbigny.						
— *communis* d'Orb.	...	...	...	...	*	*
— *multicostata* d'Orb.	...	...	...	...	*	...
Textularia Defrance.						
— *gibbosa* d'Orb.	*	*	*	...	...	...
— *eximia* Eichwald	*	...	*	...	...	...
— *Jonesi* Brady	...	...	...	...	*	*
— *triticum* Jones	...	...	...	...	*	*
— *multilocularis* Reuss	...	...	...	...	...	*
Bigenerina d'Orbigny.						
— *patula* Brady	*	...	*	...	...	...
Truncatulina d'Orbigny.						
— *carbonifera* Brady	...	*	...	...	...	...
— *Boueana* d'Orb.	...	*	...	...	...	...
Pulvinulina Parker and Jones						
— *Broeckiana*	...	*	...	...	...	...
Calcarina d'Orb.						
— *ambigua*	...	*	...	?	...	...
Archaediscus Brady.						
— *Karreri* Brady	*	...	...	...	...	...
Amphistegina d'Orbigny.						
— *minuta* Brady	*	...	...	...	...	...
Nummulina d'Orbigny.						
— *pristina* Brady	...	*	...	...	...	...

Die in der vorstehenden Tabelle gegebene Übersicht der paläozoischen Foraminiferen ist insofern unvollständig, als die wichtigste Gattung *Fusulina* mit ihren zahlreichen Arten darin fehlt*. Diese Lücke wurde aber glücklicherweise bald durch V. v. Möller's gründliche Arbeit über die spiral-gewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks, wenigstens in Betreff der in Russland vorkommenden Formen, in sehr befriedigender Weise ausgefüllt.

Von der Gattung *Fusulina*, wie sie bisher aufgefasst wurde, trennt V. v. Möller eine Anzahl von Formen als selbständige Gattungen ab. Im Ganzen beschreibt er 20 verschiedene spiral aufgerollte Foraminiferen aus dem Russischen Kohlenkalke.

Übersicht der spiral-gewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks nach V. v. Möller.

Namen der Species	Carbon.	
	unteres	oberes
1. *Nummulina antiquior* Rouill. et Vns.	....	*
2. *Fusulina cylindrica*	....	*
3. — *Bocki*	....	*
4. — *prisca*	....	*
5. — *longissima*	....	*
6. — *montipara*	....	*
7. — *Verneuilii*	*	*
8. *Schwagerina princeps*	....	*
9. *Hemifusulina Bocki*	....	*
10. *Bradyina rotula*	*	....
11. — *nautiliformis*	....	*
12. *Cribrospira Panderi*	*	....
13. *Endothyra crassa*	....	*
14. — *Bowmani*	*	*
15. — *globulus* Eichw.	*	....
16. — *ornata* var. *tenuis* Brady	*	....
17. *Fusulinella Bocki*	....	*
18. — *sphaeroidea*	*	*
19. — *Bradyi*	....	*
20. — *sphaerica*	....	*

Auf die systematische Anordnung der Foraminiferen hier näher einzugehen würde keine Veranlassung sein, da die Zahl der paläozoischen Formen verhältnissmässig gering ist und die Hauptentwickelung in viel jüngere Formationen und in die Jetztwelt fällt. Es genügt hier daran zu erinnern, dass nach dem Vorgange von Reuss und Carpenter die Mehrzahl der mit dem Gegenstande vertrauten Autoren zwei Hauptunterordnungen, nämlich 1. Imperforata mit dichter, undurchbohrter, kalkig porzellanartiger oder sandig kieseliger, seltener häutiger Schale, und 2. Perforata mit glasig poröser, von zahlreichen gröberen und feineren Kanälen durchbohrter kalkiger oder seltener sandig

* Brady hat *Fusulina* von seiner Monographie ausgeschlossen, weil in England Arten der Gattung nicht vorkommen und weil er erfahren, dass Stache eine umfassende Arbeit über dieselbe vorbereite.

kieseliger Schale annehmen und in jeder dieser beiden Unterordnungen dann weiter eine Anzahl von Familien mit mehreren Gattungen unterscheiden*. Die beiden Unterordnungen der Perforata und Imperforata sind auch unter den paläozoischen Formen vertreten. Nach BRADY ist es jedoch bei einer Anzahl paläozoischer Arten schwer zu unterscheiden, ob sie zu den Imperforata oder Perforata gehören, da sie nach ihrer Schalenstructur zwischen beiden Unterordnungen in der Mitte stehen. Das gilt namentlich von den Gattungen *Valvulina*, *Nodosinella* und *Stacheia*.

Anhangsweise werden hier bei den Foraminiferen auch die Receptaculitiden aufgeführt; freilich weniger weil die von mehreren Autoren angenommene Zugehörigkeit aus ihrer Organisation mit einiger Sicherheit nachweisbar wäre, als weil in den anderen Klassen noch weniger ein passender Platz für sie zu finden ist.

I. Imperforata.

Familie: Cornuspiridae.

Saccamina SARS 1868.

Gattungscharakter: Die Schale besteht aus einer einzigen kugeligen oder birnförmigen Kammer mit centraler vorstehender Mündung oder aus einer Anzahl perlschnurförmig an einander gereihter spindelförmiger Segmente. Die Textur der Schale ist körnig, compakt; die Oberfläche glatt. Die Innenfläche runzelig oder mit labyrinthförmig gewundener Sculptur.

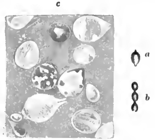


Fig. 40. *Saccamina Carteri* aus dem Kohlenkalke von Elfhills in Northumberland. Fig. *a* ein einzelnes Segment in natürlicher Grösse. Fig. *b* ein aus drei an einander gereihten Segmenten bestehendes Exemplar. Fig. *c* ein Stück Kohlenkalk mit Durchschnitten zahlreicher Exemplare in fünffacher Vergrösserung. Kopien nach BRADY.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von SARS für eine lebende Foraminifere der Nordsee errichtet. BRADY rechnet zu derselben eine Art des englischen Kohlenkalks. ZITTEL beschreibt eine zweite Art aus dem Kohlenkalke Ost-Indiens.

1. Saccamina Carteri l. c. p. 57, t. 1, f. 1—7; t. 12, f. 6.

Der längere Durchmesser der Segmente beträgt bei Exemplaren mittlerer Grösse 3,2 Millimeter.

Die lebende Art, für welche die Gattung errichtet wurde, ist einzellig, während diese Art zum Theil aus perlschnurförmig an einander gereihten Segmenten besteht. Dieser Umstand könnte in Betreff der generischen Identität Bedenken erregen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands, Schottlands und Belgiens. Gewisse Lagen des Kohlenkalks („Saccamina limestone") in Northumberland sind derartig mit den Schalen dieser Art erfüllt, dass sie ihn grossentheils zusammensetzen und das Fossil in ähnlicher Weise wie die *Fusulina cylindrica* als gesteinsbildende Art erscheint.

* Vergl. die Darstellung der Systematik in ZITTEL's Handbuch der Paläontologie, Bd. I, p. 61—114.

2. **Saccamina Schwageri** Zittel Handb. der Palaeontol. I, p. 76, Holzschn. Fig. 5.
Vorkommen: Im Kohlenkalke der Salt Range im Punjab (Ost-Indien).

Trochammina Parker and Jones.

Gattungscharakter: Die Schale frei oder angewachsen, sehr veränderlich in der Form, aus einer oder vielen Kammern bestehend, dünn, von sandig körniger Substanz und zwar so dass die sandigen Körnchen in ein kalkiges, oft mehr oder weniger eisenschüssiges Cäment eingelagert sind und nicht über die fast glatte Oberfläche vortreten. Die vielkammerigen Formen sind ohne eigentliche Scheidewände und die Kammern entstehen nur durch die Einschnürung der primären Zellenwandung.

Bemerkungen: Die Gattung ist nach Brady einerseits mit *Lituola* und andererseits mit *Involutina*, *Valvulina* und *Endothyra* verwandt. Bei gewissen kleinen lebenden Formen soll es sogar sehr schwer sein zu bestimmen, ob sie zu der einen oder der anderen dieser genannten Gattungen gehören.

Geologische Verbreitung: Die Gattung ist im Kohlenkalke und in permischen Schichten und von da an durch alle folgenden Formationen bis in die Jetztwelt vertreten. Nach R. Jones, Parker und Kirkby* sollen zwei permische Arten der Gattung sich nicht blos in den folgenden Formationen erhalten haben, sondern sogar in den heutigen Meeren noch fortleben — eine Angabe, welche so sehr den sonstigen Erfahrungen über die Vertheilung organischer Einschlüsse widerspricht, dass sie wohl noch sehr der Bestätigung bedarf.

Brady beschreibt 9 Arten aus dem Kohlenkalke Englands.

1. **Trochammina incerta.**
1839 *Operculina incerta* d'Orbigny Cuba Foraminif. p. 49, t. 6, f. 16, 17.
1876 *Trochammina incerta* Brady l. c. p. 71, t. 2, f. 10—14.

Die Schale dünn, scheibenförmig, spiral aufgerollt, aus zahlreichen, mehr oder minder walzenrunden Umgängen bestehend. Der Durchmesser 0,5 Millimeter.

Vorkommen: Eine der häufigsten Arten im Kohlenkalke Englands. Ebenso im Zechsteine Englands und Deutschlands. Ausserdem auch in den mesozoischen Formationen und lebend in den europäischen Meeren. Nach Baily's Angaben sind gewisse Formen der lebenden Art völlig mit denjenigen des Kohlenkalks identisch (!?).

2. **Tr. centrifuga** Brady l. c. p. 74, t. 2, f. 15—20.

Die Schale dünn, aus einer Röhre von ungleichem Durchmesser gebildet, welche anfangs in ebener Spirale aufgerollt, nachher gerade gestreckt ist. Die Mündung am Ende, rund, gewöhnlich nicht verengt. Die Länge der Schale 0,5 Millimeter, der Durchmesser des spiralen Theils 0,25 Millimeter.

Vorkommen: Im unteren Kohlenkalke Englands



Fig. 41. *Trochammina centrifuga* Brady aus dem Kohlenkalke Englands. Fig. a Ansicht von der Seite. Fig. b Ansicht des Durchschnitts in der Mittelebene; die Abwesenheit von Scheidewänden in der einfachen Röhre ist daraus ersichtlich; beide Ansichten in 70facher Vergrösserung. Kopien nach Brady.

* On the permian Trochammina pusilla and its allies in: Ann. and Mag. nat. hist. Ser. 4, Vol. 4, p. 386, t. 13.

und Schottlands selten, häufiger im oberen. Meistens mit *Tr. incerta* zusammen und dieser überhaupt so ähnlich, dass man zweifelhaft sein könnte, ob sie wirklich specifisch davon verschieden.

3. Trochammina anceps Brady ibidem p. 76, t. 3, f. 8.

Mit *Tr. incerta* nahe verwandt, aber mit unächten, durch Faltung der Röhrenwandung erzeugten Scheidewänden.

Vorkommen: Nicht häufig im Kohlenkalke Englands und Schottlands.

4. Tr. annularis Brady l. c. p. 76, t. 3, f. 9, 10.

Sehr klein; die zwei oder drei Umgänge spiral, aber gewöhnlich nicht in derselben Ebene. In der Mitte der Spirale bleibt ein Raum frei, so dass die Schale ringförmig erscheint.

Vorkommen: Selten im Kohlenkalke Northumberlands und Schottlands.

5. Tr. gordialis Jones and Parker; Brady l. c. p. 77, t. 3, f. 1—3.

Die Schale ist eine zu einem Knäuel ganz unregelmässig aufgerollte Röhre.

Vorkommen: Selten im Kohlenkalke Englands und Schottlands. Auch in demjenigen von Namur in Belgien.

6. Tr. pusilla Jones, Parker and Kirkby; Brady l. c. p, 78, t. 3, f. 4, 5.

Die Schale ist eine unregelmässig nicht in derselben Ebene aufgerollte Röhre. Der Durchmesser 2 Millimeter.

Vorkommen: Im Zechstein Deutschlands und Englands; viel seltener im Kohlenkalke Schottlands.

7. Tr. milioides Jones, Parker and Kirkby; Brady l. c. p. 79, t. 3, f. 11—15.

Die Schale länglich, breit, oval, zusammengedrückt, aus wenigen in derselben Ebene eingewickelten umfassenden Umgängen zusammengesetzt; 1,75 Millim. im Durchmesser.

Vorkommen: Im Zechstein („lower and middle magnesian limestone") des nördlichen Englands.

8. Tr. Robertsoni Brady l. c. p. 80, t. 3, f. 6, 7.

Die Schale länglich, äusserst dünn und zart; aus einer Röhre mit uneigentlichen Scheidewänden bestehend, die ähnlich wie bei *Quinqueloculina* aufgerollt ist. Die Textur körnig. Die Schale nur 0,21 Millim. im Durchmesser.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Schottlands.

9. Tr. filum.

1867 *Serpula filum* Schmid in: N. Jahrb. f. Min. etc. p. 583, t. 6, f. 48.
1869 *Trochammina filum* Jones, Parker and Kirkby l. c. p. 389.
1876 „ „ Brady l. c. t. 3, f. 16.

Die Schale besteht aus einer langen, unregelmässig gekrümmten und oft zum Theil aufgerollten Röhre. Die Art hat das Ansehen einer kleinen Serpula und ist in der That als solche durch Schmid beschrieben.

Vorkommen: Im Zechstein von Selters in der Wetterau.

Valvulina d'Orbigny.

Gattungscharakter: Die Schale frei oder angeheftet, kreiselförmig oder subcylindrisch. Die Kammern in mehr oder weniger regelmässiger Spirale angeordnet, zu-

weilen mit einer einfachen geradlinigen Reihe endigend. Die Öffnung in der Nabelecke auf der Unterseite des letzten Umgangs durch einen zungenförmigen Fortsatz mehr oder weniger geschützt.

Bemerkungen: Die systematische Stellung dieser Gattung ist nicht zweifellos, da bei manchen Arten die Schalenstruktur von derjenigen der Perforata nicht wesentlich abweicht.

Gewöhnlich wird D'ORBIGNY's *V. triangularis* als Typus der Gattung angenommen. Die allgemeine Form der Arten schwankt in sehr weiten Grenzen.

Geologische Verbreitung: Die Gattung hat ihre Hauptentwickelung mit zahlreichen Arten in den jüngeren Formationen und in den Meeren der Jetztwelt. Die paläozoischen Arten sind nicht zahlreich und wurden erst später aufgefunden.

1. Valvulina palaeotrochus.

1854 *Textilaria palaeotrochus* EHRENBERG Mikrogeologie t. 37, §. 11, f. A 1—4.
— *Tetrataxis conica* idem ibidem t. 37, §. 11, f. 7, 8.
1876 *Valvulina palaeotrochus* BRADY l. c. p. 83, t. 4, f. 1—4.

Die Schale frei oder angeheftet, kreiselförmig, spiral aufgerollt; die Umgänge aus drei oder vier dünnen schief stehenden Segmenten bestehend. Die Kammern einfach, nicht weiter in Fächer getheilt; 0,86 Millimeter im Durchmesser.

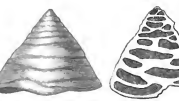


Fig. 42. *Valvulina palaeotrochus* aus dem Kohlenkalke Englands. Fig. *a* Ansicht von der Seite in 45facher Vergrösserung. Fig. *b* Senkrechter Durchschnitt; 40fach vergrössert. Kopien nach BRADY.

Vorkommen: Eine der häufigsten und verbreitetsten Foraminiferen des Kohlenkalks. Namentlich im Kohlenkalke Englands und Russlands.

2. V. palaeotrochus var. **compressa** BRADY l. c. p. 85, t. 4, f. 5a, 5b.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands und Schottlands.

3. V. Youngi BRADY l. c. p. 86, t. 4, f. 6—9.

Vorkommen: Ebendaselbst.

4. V. Youngi var. **contraria** idem ibidem p. 87, t. 4, f. 7.

Vorkommen: Ebendaselbst.

5. V. recurrens idem ibidem p. 87, t. 3, f. 17, 18.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands, Schottlands und Irlands. Auch in Nord-Amerika in den „Upper coal measures".

6. V. bulloides idem ibidem p. 89, f. 4, f. 12—15.

Vorkommen: Häufig in den „Upper coal measures" von Nord-Amerika; seltener im Kohlenkalke von Namur und von Miatschkowo bei Moskau.

7. Valvulina rudis idem ibidem p. 90, t. 3, f. 19—20.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands, Schottlands und Nord-Amerikas.

Nodosinella Brady 1876.

Gattungscharakter: Die Schale frei, gerade oder bogenförmig gekrümmt oder hakenförmig, niemals spiral aufgerollt, aus einer in gewissen Zwischenräumen eingeschnürten Röhre oder aus einer einfachen Reihe von Segmenten bestehend. Die Schale nicht perforirt, im Innern körnig, obgleich aussen zuweilen glatt. Die Öffnung verschieden, einfach oder zusammengesetzt.

Bemerkungen: Die Substanz der Schale ist körnig und nicht perforirt. Die Scheidewände im Innern sind rudimentär. Durch diese Merkmale ist die Gattung von *Nodosaria* bestimmt getrennt. Dennoch lässt sich dieselbe als Vorläufer der Nodosarien des Zechsteins betrachten.

Geologische Verbreitung: Die wenigen (5) Arten gehören dem Kohlenkalke und dem Zechsteine an.

1. Nodosinella digitata Brady l. c. p. 103, t. 7, f. 1—3.

Vorkommen: Im Zechsteine von Tunstall Hill in Durham.

2. N. cylindrica idem ibidem p. 104, t. 7, f. 4—7.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands.

3. N. priscilla.

1868 *Dentalina priscilla* Dawson Acadian Geology 2nd edit. p. 285, f. 82.
1876 *Nodosinella priscilla* Brady l. c. p. 105, t. 7, f. 8, 9.

Vorkommen: Sehr häufig im Kohlenkalke von Windsor in Neu-Schottland.

4. N. concinna Brady l. c. p. 106, t. 7, f. 11—15.

Vorkommen: Selten im Kohlenkalke Englands und Schottlands.

5. N. lingulinoides Brady l. c. p. 106, t. 7, f. 24, 25.

Vorkommen: Selten im Kohlenkalke Englands und Irlands. Anscheinend auch im Kohlenkalke von Namur in Belgien.

Stacheia Brady 1876.

Gattungscharakter: Die Schale gewöhnlich angewachsen, aus zahlreichen im Innern weiter getheilten Segmenten bestehend, oder aus einer Anhäufung von kleinen Kammern zusammengesetzt, welche zuweilen lagenweis angeordnet, zuweilen ganz ordnungslos zusammengehäuft sind.

Bemerkungen: Die Gattung ist von Brady für parasitisch an fremden Körpern haftende Foraminiferen von übrigens sehr verschiedenartiger Form errichtet worden. Einige derselben haben das Ansehen von Bryozoen und sind in der That als solche bestimmt worden. Parasitische Formen kommen übrigens in sehr verschiedenen Familien der Foraminiferen vor und für die systematische Stellung der Gattung ist daher aus dem

Umstande allein, dass die Schale angeheftet ist, nichts zu entnehmen. Wie bei den meisten anderen angehefteten Gattungen ist die Gestalt der Schale sehr veränderlich, weil von der Beschaffenheit des fremden Körpers abhängig, an welchem die Anheftung erfolgt.

Übrigens ist die Schale entschieden nicht porös und Brady nimmt an, dass die Schalsubstanz derjenigen der in denselben Schichten vorkommenden *Trochammina*-Arten gleicht, bei welchen die Substanz der Schale körnig und das kalkige Cäment der Masse nach gegen die eingebackenen Sandkörner bedeutend überwiegt.

Geologische Verbreitung: Mehrere (6) Arten im Kohlenkalk Englands.

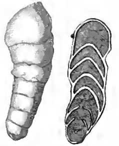


Fig. 43. *Stacheia marginuloides* aus dem Kohlenkalke Englands. Fig. *a* Ansicht von der Seite, 50fach vergrössert. Fig. *b* Mittlerer Längsdurchschnitt. Kopien nach Brady.

1. Stacheia marginuloides Brady l. c. p. 112, t. 7, f. 16—21.

Die Schale länglich drehrund, subcylindrisch, etwas gekrümmt, aus einer einfachen Reihe gewölbter mehr oder weniger umfassender und durch Furchen getrennter Segmente zusammengesetzt. Die Öffnung ist endständig. Die Oberfläche körnig oder fast glatt.

Die Art gehört nicht zu den deutlich angewachsenen Arten, aber wahrscheinlich war sie in der Jugend angewachsen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands und Schottlands.

2. St. fusiformis idem ibidem p. 114, t. 8, f. 12—16.

Die Schale fast regelmässig kurz, subcylindrisch an beiden Enden zugespitzt.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands und Schottlands.

3. St. pupoides idem ibidem p. 115, t. 8, f. 17—27.

Die Schale angeheftet verlängert, aus einer einfachen Reihe unregelmässiger convexer Segmente zusammengesetzt.

Vorkommen; Ebendaselbst.

4. St. acervalis idem ibidem p. 116, t. 9, f. 6—8.

Die Schale angeheftet, ganz unregelmässig, aus einer Anhäufung von gewölbten Kammern ganz verschiedener Grösse zusammengesetzt.

Vorkommen: Ebendaselbst.

5. St. congesta idem ibidem p. 117, t. 9, f. 1—5.

Die Schale bildet längliche subcylindrische Massen, welche fremde Körper umfassen; und ist aus sehr zahlreichen, unregelmässig gestalteten Kammern gebildet.

Vorkommen: Ebendaselbst.

6. St. polytrematoides idem ibidem p. 118, t. 9, f. 10—13.

Die Schale bildet ganz unregelmässige, incrustirende Ausbreitungen auf fremden Körpern und ist aus sehr kleinen Kammern zusammengesetzt, welche entweder ganz regellos oder lagenweis angeordnet sind. Die Ausbreitungen sind bis 6 Millimeter gross.

Vorkommen: Im unteren und oberen Kohlenkalke Englands und Schottlands.

Fusulinella V. v. Möller 1877.

Synonyme: *Melonia*, *Borelis*, *Alveolina* Ehrenberg; *Fusulina* Abich, Schwager, Brady.

Gattungscharakter: „Die Schale spindelförmig, kugelig oder linsenförmig. Die Oberfläche der Schale mit Längsfurchen bedeckt, welche die Ansatzstellen der inneren Septa bezeichnen. Die Endwand niedrig und an ihrem unteren Rande mit einer medianen, zuweilen halbmondförmigen Spaltöffnung versehen. Die Einrollung erfolgt nach einer einfachen cyclocentrischen Spirale; 6 bis 10 Umgänge bei der ausgewachsenen Schale. Jeder Umgang durch innere Septa, deren Zahl 35 nicht übersteigt in Kammern getheilt. Die Septa im mittleren Theile der Schale ganz gerade verlaufend und nur gegen die Seitentheile hin ganz schwach gefaltet. Die Schalenwandungen und Septa sind durchaus ohne Porenkanäle. Aussen werden die eigentlichen Schalenwandungen noch von einer ununterbrochenen gleichmässigen und zuweilen ziemlich dicken supplementären Kalkschicht bedeckt.“ V. v. Möller.

Bemerkungen: Die Arten dieser Gattung wurden früher von Ehrenberg unter den Gattungsbenennungen *Melonia, Borelis* und *Alveolina* beschrieben; später von andern Autoren zur Gattung *Fusulina* gerechnet. Nach V. von Möller ist die Gattung aber sowohl von *Fusulina*, wie von allen anderen spiral aufgerollten Gattungen des Russischen Kohlenkalkes durch die imperforirte Schale, die doppelten Aussenwandungen und Septa und das stark entwickelte Supplementär-Skelett bestimmt unterschieden.

Geologische Verbreitung: Vier Arten im Kohlenkalke Russlands. Nach V. v. Möller gehören wahrscheinlich ausserdem manche in anderen Ländern vorkommende als kugelige Fusulinen beschriebene Arten zu dieser Gattung.

1. Fusulinella Bocki V. v. Möller l. c. p. 104, t. 5, f. 3, t. 14, f. 1—4.

Vorkommen: Im oberen Kohlenkalke am Twerzaflusse im Gouvernement Twer. Auch im Gouvernement Tula.

2. F. sphaeroidea.

1842 *Melonia (Borelis) sphaeroidea* Ehrenberg in: Berichte der Berliner Akad. Wiss. p. 274.
1876 *Fusulina sphaeroidea* Brady Notes on a group of Russian Fusulinae p. 418, t. 18, f. 7, 8.
— *Fusulina constricta* und *F. princeps* idem ibidem.
1877 *Schwagerina sphaeroidea* V. v. Möller in: N. Jahrb. f. Min. etc. p. 144.
1878 *Fusulinella Bocki* V. v. Möller l. c. p. 104.

Vorkommen: Im oberen und unteren Kohlenkalke Russlands weit verbreitet.

3. F. Bradyi.

1854 *Borelis Palaeolophus* Ehrenberg Mikrogeologie t. 37, XI, f. 4, 5.
— „ *Palaeophacus* idem ibidem t. 37, XI, f. 6.
1876 „ *aequalis* Brady Notes on a group of Russian Fusulinae t. 18, f. 10—13, 19, 20.
1878 *Fusulinella Bradyi* V. v. Möller l. c. p. 111, t. 8, f. 5, t. 15, f. 2.

Vorkommen: Im oberen Kohlenkalke von Miatschkowo bei Moskau und von Kopatschewo im Gouvernement Archangel.

4. F. sphaerica.

1858 *Fusulina sphaerica* Abich Vergleich. Grundzüge der kaukas.-armen. und pers. Geb. p. 439 und 528.

1876 *Fusulina sphaeroidea* (ex parte) BRADY Notes on a group of Russ. Fusulinae p. 418.
1878 *Fusulinella sphaerica* V. v. MÖLLER l. c. p. 114, t. 5, f. 6, t. 14, f. 3.

Vorkommen: Nach ABICH sehr verbreitet im oberen Kohlenkalke Armeniens und Azerbeidjans.

II. Perforata.

Familie: Lagenidae.

Dentalina D'ORBIGNY.

Gattungscharakter: Die Schale pfriemenförmig, bogenförmig gekrümmt, aus einer Anzahl in einfacher Reihe angeordneter Kammern zusammengesetzt. Die Primordialzelle oft sehr klein. Die Schale gewöhnlich an den Querscheidewänden eingeschnürt, zuweilen aber auch nicht. Die Öffnung am Ende meistens excentrisch, mit vorstehendem Rande.

Geologische Verbreitung: Diese Gattung, welche ihre Hauptentwicklung in den jüngeren Formationen hat, ist durch ein paar Arten auch schon in permischen Schichten vertreten.

1. Dentalina Permiana. **Taf. 62, Fig. 1.**

1850 *Dentalina Permiana* R. JONES in: KING's Monograph of perm. Foss. p. 17, t. 16, f. 1.
1860 *Dentalina communis* R. JONES and PARKER in: Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XVI, p. 453, t. 19, f. 25, 26.
1876 *Dentalina communis* BRADY l. c. p. 127, t. 10, f. 17, 18.

Die Schale verlängert, aus zahlreichen gewöhnlich etwas aufgeblähten Segmenten bestehend. Das primordiale Segment oft grösser als das zweite. Die terminale Öffnung ist mit ausstrahlenden Grübchen umgeben.

Vorkommen: Im Zechsteine Deutschlands und Englands. Wäre wirklich, wie JONES und PARKER und ebenso auch BRADY annehmen, die Art von *Dentalina communis* D'ORBYGNY nicht verschieden, so reichte ihre Verbreitung aus den permischen Schichten bis in die Jetztwelt.

Erklärung der Abbildung: Fig. 1 Ansicht von der Seite in 26-facher Vergrösserung.

2. Dentalina multicostata.

1840 *Dentalina multicostata* D'ORBIGNY in: Mem. soc. geol. Fr. Vol. IV, p. 15, t. 1, f. 14, 15.
1876 „ „ BRADY p. 129, t. 10, f. 19.

Die Oberfläche mit zahlreichen zierlichen Längsrippen geziert; 1,0 bis 2,5 Millimeter lang.

Vorkommen: Im oberen Zechstein von Byer's Quarry in Durham. Die Art wurde durch D'ORBIGNY zuerst aus Kreideschichten beschrieben. R. JONES und BRADY stimmen aber darin überein, dass die permische Art von derjenigen der Kreide sich nicht trennen lasse.

Familie: Globigerinidae.

Textularia DEFRANCE.

Gattungscharakter: Die Schale frei, regelmässig, gleichseitig, kegelförmig, birnförmig, oblong oder keilförmig, aus zahlreichen in zwei parallelen Reihen alterniren-

den Segmenten zusammengesetzt. Die Septal-Öffnung in der Mitte des Nabelrandes jedes Segments ganz nahe der Berührungslinie mit dem vorhergehenden Segmente der anderen Reihe gelegen. Die Mündung einfach oder labyrinthisch.



Fig. 44. *Textularia Jonesi* aus dem Zechsteine von Saalfeld. Ansicht v. d. Seite. Die obere Hälfte der Schale ist nach der Mittelebene gespalten; 25 mal vergrössert.

Bemerkungen: Dio Gattung ist für Arten der jüngeren Formationen, in welchen sie ihre Hauptentwickelung hat, errichtet. Die paläozoischen Arten sind keineswegs als eine besondere Gruppe durch deutliche Merkmale von den jüngeren Formen getrennt. Sie gehören zu den dickschaligen Arten und haben meistens eine Labyrinth-förmige innere Struktur.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im Kohlenkalk, drei im Zechstein.

1. Textularia Jonesi.

1850 *Textularia cuneiformis* R. Jones in: King's Monogr. of Perm. foss. p. 18, t. 6, f. 6.
1855 „ „ Richter in: Zeitschr. d. geolog. Ges. Bd. VII, p. 532 t. 26, f. 23.
1876 *Textularia Jonesi* Brady l. c. p. 133, t. 10, f. 20—22.

Die Schale breit zusammengedrückt, subtriangulär, längs der Linie, in welcher die beiden Reihen von Segmenten zusammenstossen, vertieft. Die Segmente lang, schmal, etwas gewölbt. Die Segmente in den beiden Reihen fast gegenüberstehend; 0,5 Millimeter lang.

Das auffallendste Merkmal ist der Umstand, dass die Kammern in den beiden Reihen nicht deutlich alterniren, sondern fast genau gegenüberstehen.

Vorkommen: Im Zechstein Deutschlands (Saalfeld) und Englands (Summerhouse bei Darlington und Byer's Quarry).

2. Textularia triticum. **Taf. 62, Fig 2.**

1850 *Textularia triticum* R. Jones in: King's Monogr. of Perm. Foss. p. 18, t. 6, f. 5.
1861 „ „ Geinitz Dyas I, p. 122, t. 20, f. 36, 37.
1876 „ „ Brady l. c. p. 134, t. 10, f. 24, 25.

Die Schale konisch, etwas zusammengedrückt, aus 9 fast kugeligen Kammern zusammengesetzt. Die Grenze der Kammern durch tiefe Furchen bezeichnet; 0,85 Millimeter lang.

Vorkommen: Im Zechstein Englands (Byer's Quarry in der Grafschaft Durham) und Deutschlands (Saalfeld).

Erklärung der Abbildung: Fig. 2 Ansicht von der Seite, 24-fach vergrössert. Kopie nach Rep. Jones bei King.

3. T. gibbosa.

1826 *Textularia gibbosa* d'Orbigny in: Ann. Sc. nat. Vol. VII, p. 262, No. 6. Modèle No. 28.
1876 „ „ Brady l. c. p. 131, t. 10, f. 26.

Die Schale länglich, zusammengedrückt, an den Nähten eingeschnürt, in der Linie, wo die beiden Reihen von Kammern zusammenstossen, vertieft. Die Kammern wenig zahlreich, breit, aufgebläht, namentlich die beiden letzten. Die Textur der Schale grob; Länge 1,25 Millimeter.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands und Schottlands; auch Belgiens und Russlands. Nach Brady ist die tertiäre Form nicht specifisch, sondern nur durch etwas anderen Habitus unterschieden.

. **Textularia eximia.**

860 *Textularia eximia* Eichwald Leth. Ross. Vol. I, p. 355, t. 22, f. 19.

Die Schale subcylindrisch, wenig von der Seite zusammengedrückt zahlreiche Kammern, 6 bis 10 in jeder Reihe; Länge 1,7 Millimeter.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands und Schottlands weit verbreitet. Auch m Kohlenkalke Russlands.

. **T. multilocularis.**

1861 *Textularia multilocularis* Reuss in: Geinitz's Dyas I, p, 122, t. 20, f. 38.
1876 „ „ Brady l. c. p. 135, t. 10, f. 23.

Die Schale sehr lang, schmal, zusammengedrückt; die Segmente sehr zahlreich und egelmässig.

Vorkommen: Im unteren Zechstein von Gera in Thüringen.

Familie: Fusulinidae.

Fusulina Fischer v. Waldheim 1829.

Gattungscharakter: Die Schale kalkig, durch zahlreiche senkrechte feine Kanäle porös, symmetrisch, in die Quere ausgedehnt, spindelförmig oder subcylindrisch, spiral eingerollt, aus 5 bis 8 vollkommen involuten Umgängen bestehend. Im Innern wird jeder Umgang durch eine Anzahl Querscheidewände in Kammern getheilt. Durch eine am unteren Rande jeder Querscheidewand in der Mittelebene befindliche Querspalte communiciren die Kammern mit einander. Die Querscheidewände stellen übrigens keine ganz ebenen Flächen dar, sondern sind gefältelt und, indem sich die in den benachbarten Kammern gegenüberstehenden convexen Krümmungen der Falten berühren und mit einander verwachsen, wird jede Kammer in Unterabtheilungen oder unvollkommene Zellen zerlegt. Die Centralkammer der Schale ist verhältnissmässig grosskugelig oder ellipsoidisch und mit einer ziemlich grossen rundlichen Öffnung versehen.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Fischer v. Waldheim für die gewöhnliche Art des russischen Kohlenkalks gegründet und im Ganzen schon gut bezeichnet. Später hat A. d'Orbigny die Gattung genauer zu begrenzen gesucht. Carpenter ergänzte d'Orbigny's Gattungs-Diagnose durch mehrere namentlich auf die feinere Schalenstructur bezügliche Beobachtungen. Brady * lieferte dann noch eine Abhandlung, in welcher er eine Anzahl von Arten des Russischen Kohlenkalks beschrieb. Die umfassendsten und eingehendsten Untersuchungen über die Gattung überhaupt und über die russischen Arten insbesondere hat aber V. v. Möller in seinem werthvollen Werke über die spiral gewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks veröffentlicht.

Nach ihm haben alle ächten Fusulinen eine in der Quere ausgedehnte subcylindrische oder spindelförmige Gestalt und alle vermeintlichen kugeligen Arten gehören in Wirklichkeit anderen Gattungen an. V. v. Möller hat wie bei den spiral aufgerollten Gehäusen anderer Gattungen von Foraminiferen des russischen Kohlenkalks auch für *Fusulina* eine mathematisch sicher festzustellende Gesetzlichkeit der Windungszunahme zu erkennen geglaubt und dieselbe mit grosser Sorgfalt genau zu ermitteln gesucht.

* Notes on a group of Russian Fusulinae in: Ann. and Mag. nat. hist. 4 ser. Vol. XVIII, p. 414—422, t. 18.

Nach ihm erfolgt das Wachsthum der Schale bei *Fusulina* „nach einer einfachen cyclocentrischen Conchospirale, deren Parameter bei einer und derselben Species sehr unbedeutend variirt, der Windungsquotient aber constant bleibt und bei verschiedenen Arten sich von 1,2 bis 1,5 verändert.“

Ich selbst glaube an die Existenz eines solchen mathematisch scharf bestimmbaren Verhaltens beim Anwachsen der Gehäuse der spiral aufgerollten Foraminiferen ebensowenig, wie bei demjenigen der Gastropoden und Cephalopoden.

Geologische Verbreitung: Im Kohlenkalke und in Grenzschichten zwischen der carbonischen und permischen Formation.

Die Hauptentwickelung fällt in den Kohlenkalk und namentlich in dessen obere Abtheilung. Einige Arten treten in massenhafter Zusammenhäufung der Individuen auf und gewisse Bänke des Kohlenkalks sind oft fast ausschliesslich aus ihnen zusammengesetzt. Durch dieses felsbildende massenhafte Auftreten bei hinreichend bedeutender Grösse der Individuen, um mit dem blossen Auge leicht erkennbar zu sein, erscheint die Gattung als das wichtigste paläozoische Foraminiferen-Geschlecht und hat für den Kohlenkalk eine ähnliche geologische Bedeutung, wie *Nummulites* für die eocäne Abtheilung der Tertiär-Formation.

Man kennt Arten der Gattung sowohl in Europa, wie in Nordamerika und in Asien.

A. Arten des russischen Kohlenkalks.

1. Fusulina cylindrica.

1829	*Fusulina cylindrica*	Fischer v. Waldheim: Bullet. de la Soc. imp. des natur. de Moscou Vol. 1, p. 330.
1830—1837	„	idem: Oryctog. du gouvernem. de Moscou p. 126, t. 13, f. 1—5.
1876	„ „	Brady: Notes on a group of Russian Fusulinae in: Ann. and Mag. nat. hist. 4. Ser. Vol. XVIII, p. 415, 416, t. 18, f. 1—4.
1878	„ „	V. v. Möller: Die spiral gewundenen Foraminiferen des Russ. Kohlenkalks p. 51—54, t. 1, f. 2a—h, t. 7, f. 1a—d.

Die typische Art, für welche durch Fischer die Gattung errichtet wurde! Das Gehäuse spindelförmig, stark in die Quere ausgedehnt, in dem mittleren Theile fast

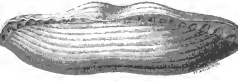


Fig. 45. *Fusulina cylindrica*
aus dem oberen Kohlenkalke von Miatschkowo bei Moskau, 18mal vergrössert.
Kopie nach V. v. Möller.

cylindrisch und an den regelmässig zugespitzten Enden etwas gedreht. Die Oberfläche mit feinen etwas gebogenen Längsfurchen geziert. Die grössten Individuen 7 Millim. lang und 1,9 Millim. dick.

Nach V. v. Möller hat man unter der Benennung *F. cylindrica* irrthümlicherweise verschiedene Arten vereinigt. Im Besonderen ist nach seiner Angabe die von

)RBIGNY in M. V. K. Geologie de la Russie Vol. II, p. 16, t. 1, f. 1a—f als *F. cylindrica* schriebene Art von der ächten *F. cylindrica* FISCHER's bestimmt verschieden. Er führt als *F. montipara* auf.

Vorkommen: Weit verbreitet im oberen Kohlenkalke von Russland, besonders s Gouvernements Moskau (Miatschkowo und Grigorowo), Twer und Archangel (Kopachewo). Von dieser Art gilt im Besonderen, dass sie in dichter Zusammenhäufung der dividnen gewisse Kalksteinschichten fast ausschliesslich zusammensetzt.

Fusulina Bocki.

71 *Fusulina* sp. JOH. BOCK: Beiträge zur Geologie Russlands (Russisch) Bd. III, p. 183.
78 *Fusulina Bocki* V. v. MÖLLER l. c. p. 54, t. 1, f. 3, t. 7, f. 2a—b.

Durch viel kleinere Dimensionen und verhältnissmässig grössere Dicke von *F. cylindrica* nach V. v. MÖLLER unterschieden.

Vorkommen: Im Kohlenkalke beim Dorf Ssuschino am Belaja-Flusse im Gouvernement Twer.

. **F. prisca.**

854 *Alveolina prisca* EHRENBERG: Mikrogeologie t. 37, X, D, f. 7—9 (non XI, f. 1, 2).
878 *Fusulina prisca* V. v. MÖLLER l. c. p. 56, t. 3, f. 1, t. 6, f. 2.

Von *F. cylindrica* durch verhältnissmässig grösseren Durchmesser der Schale, anderen Charakter der Rückenspirale, grössere Dicke der Schalonwandungen und breitere, ie Schale durchsetzende Porenkanäle nach V. v. MÖLLER unterschieden.

Vorkommen: Massenhaft im oberen Kohlenkalke der Schiguli-Berge; auch in den Gouvernements Tula und Olonetz.

. **F. longissima** V. v. MÖLLER l. c. p. 59, t. 1, f. 4, t. 2, f. 1, t. 7, f. 1.

Die Schale ausserordentlich stark in die Quere gezogen und im Alter vollkommen ylindrisch.

Vorkommen: Im oberen Kohlenkalke von Zarew-Kurgan an der Wolga.

. **F. montipara.** **Taf. 39, Fig. 1a—d.**

845 *Fusulina cylindrica* A. D'ORBIGNY in: M. V. K. Geologie de la Russie t. 2, p. 16, t. 1, f. 1a—f.
854 *Alveolina montipara* EHRENBERG Mikrogeologie t. 37 C, f. 5a, 5b.
878 *Fusulina montipara* V. v. MÖLLER l. c. p. 61, t. 8, f. 2.

Zuerst durch A. v. D'ORBIGNY und nach dessen Vorgange durch viele andere utoren irrthümlich als *F. cylindrica* bestimmt, von der sie sich nach V. v. MÖLLER urch das spindelförmige, in der Mitte stark aufgeblähte Gehäuse, andere Dimensionen nd den Charakter ihrer Rückenspiralo unterscheidet.

Vorkommen: Weit verbreitet im Kohlenkalke der Gouvernements Archangel, Vladimir, Tamboff, Nischnei-Nowgorod und Pensa.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 1a ein Stück Kalkstein mit Exemplaren natürlicher Grösse. Fig. 1b ein einzelnes Exemplar. Fig. 1c ein einzelnes Exemplar ergrössert. Ein Stück der äusseren Schalenwand ist entfernt, um die innere Structur u zeigen. Fig. 1d vergrösserter Querschnitt des Gehäuses. Kopien nach A. D'ORBIGNY. ie Art ist auch in unserer Tafelerklärung irrthümlich als *F. cylindrica* bezeichnet orden.

6. **Fusulina Verneuilii** V. v. Möller l. c. p. 64, t. 3, f. 1a—g, t. 9, f. 2a—b.

Spindelförmig, in der Mitte etwas verdickt. Übrigens in der äusseren Form sehr veränderlich. Von *F. cylindrica,* mit der sie hisher meistens vereinigt wurde, nach V. v. Möller durch die kürzere Schale, gröbere Längsfurchen der Oberfläche, grössere Dicke der Schalenwandungen und der Septa und verschiedene Rückenspirale unterschieden. Es ist die grösste der in Russland vorkommenden Arten der Gattung.

Vorkommen: Im oberen Kohlenkalke bis zu den Grenzschichten zwischen Carbon und Perm. Die grösste und massenhafteste Verbreitung nach V. v. Möller im oberen Kohlenkalke, namentlich am Westabhange des Urals, im Ufimskischen Gebirgsland und im Kohlengebiete von Donetz.

B. Arten Nord-Amerika's.

7. F. **elongata** Shumard: Observations on the geological formations of the country between the Rio Pecos and the Rio Grande in New-Mexico etc. in: Transact. Acad. Sc. of St. Louis Vol. I, 1857 p. 297 (ohne Abbildung!).

Fast cylindrisch, sehr schlank und dünn, an den leicht gekrümmten Enden zugespitzt, mit sehr schmaler, linearischer, der ganzen Länge der Schale gleichkommender Öffnung. Bis zwei Zoll lang; die grösste bekannte Art.

Vorkommen: Im Kohlenkalke der Guadelupe Mountains in Texas und Neu-Mexico.

8. F. **gracilis** Meek in: Geolog. Survey of California. Palaeontology Vol. I Carboniferous and jurassic fossils by F. F. Meek, 1864, p. 4, t. 2, f. 1.

Der *F. gracilis* nach Meek zunächst vergleichbar, aber viel kleiner.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Bass' Ranch in Shasta County in California.

9. F. **robusta** Meek ibidem p. 3, t. 2, f. 3, 3a—c.

Das Gehäuse bauchig tonnenförmig, erbsengross; die Länge zur Dicke wie 26 zu 20 sich verhaltend.

10. F. **ventricosa** Meek and Hayden in: Proceed. Acad. nat. sc. Philadelphia 1858, p. 261.

Der *F. robusta* nach Meek nahestehend, aber weniger bauchig und kleiner.

Vorkommen: Im oberen Carbon („coal measures") von Kansas und Missouri.

In gewissen permischen Schichten der österreichischen Alpen sind Arten der Gattung *Fusulina* sehr häufig, deren genauere specifische Beschreibung noch zu liefern ist.*

Schwagerina Möller 1877.

Gattungscharakter: „Die Schale kalkig, frei, gleichseitig, kugelig oder etwas in die Quere gezogen und aus einer Anzahl spiraler und vollkommen involuter Umgänge bestehend, von denen nur der letzte äusserlich sichtbar ist. Im Innern durch ziemlich zahlreiche Septa in Kammern getheilt. Die Septa stellen eine verhältnissmässig dünne Lamelle dar, welche einen einfachen Verlauf hat, ohne die der Gattung *Fusulina* eigenthümliche Fältelung zu zeigen; nur mit der Annäherung an die Windungsachse erscheinen dieselben plötzlich wellenförmig und sehr stark gebogen, vorzweigen sich und anastom-

* Vergl. oben S. 88. Herr Dr. Guido Stache in Wien ist mit der Untersuchung derselben beschäftigt.

iren zugleich auf die verschiedenste Art, so dass längs der genannten Achse oft ein ichtes und sehr reichliches „filet cloisonnaire" entsteht. Der Höhe nach sind die Septa gerade oder etwas gekrümmt und stossen mit der äusseren Schalenwand gewöhnlich unter einem spitzen Winkel zusammen. Ihre Verbindung mit der Schalenwand erfolgt auf ähnliche Art, wie bei *Fusulina*, d. i. jedes Septum ist wie eingeklemmt zwischen den Überdachungen zweier benachbarter Kammern und keilt sich zur Oberfläche der Schalen vollkommen aus. An ihrem unteren Ende sind die Septa mit einer halbmondförmigen aber niedrigen Medianöffnung versehen, wobei eine ähnliche Öffnung gewöhnlich auch in der Endwand der Schale sich befindet. — Kammern einfach, ohne Unterabtheilungen und in Folge der geringen Dicke der Septa ziemlich geräumig. Doch ist die ellipsoidale Centralkammer ausserordentlich klein. — Die Einrollung der Schale erfolgt nach einer cyclocentrischen und zugleich entosthenen Pleospirale. Die Schalenwandungen dünn und von Porenkanälen durchsetzt, die einen sehr geringen Durchmesser haben und von einander durch noch kleinere Intervalle getrennt sind. — Die Oberfläche mit regelmässigen, zuweilen nur etwas gebogenen Längsfurchen bedeckt, deren jede einem der innern Septa entspricht. — Bei den ausgewachsenen Individuen wird die Schale in Folge des Überganges der spiralen Einrollung in die cyclische geschlossen." V. v. Möller.

Bemerkungen: Diese Gattung ist mit *Fusulina* nahe verwandt, unterscheidet sich aber schon äusserlich durch die fast kugelige, nicht in die Quere ausgedehnte Gestalt der Schale. Ausserdem sind nach V. v. Möller auch in dem inneren Bau der Schale bestimmte Unterschiede vorhanden. Die Septa haben einen einfachen Verlauf und sind nicht wie bei *Fusulina* gefaltet, die Centralkammer ist viel kleiner als dort, die Septa sind sehr viel dünner und endlich ist die Einrollungsart verschieden, indem die Einrollung nach einer zusammengesetzten cyclocentrischen Spirale erfolgt.

Gemeinsam ist dagegen beiden Gattungen die poröse Schalenstructur.

Geologische Verbreitung: Wenige Arten im Kohlenkalke.

1. Schwagerina princeps.

1842 *Borelis princeps* Ehrenberg Ber. Berliner Akad. der Wiss. p. 274.
1854 „ „ Mikrogeologie t. 37, X, C, f. 1—4.
1878 *Schwagerina princeps* V. v. Möller l. c. p. 71, t. 9, f. 1 a, 1 b.

Die typische Art der Gattung. Die Schale ist nicht vollkommen kugelig, sondern etwas in die Quere ausgedehnt und an beiden Enden deutlich zugespitzt. Die Schale wird 6 mm. lang und 5 mm. dick.

Vorkommen: Ziemlich weit verbreitet im oberen Kohlenkalke einiger nördlichen und östlichen Gegenden des Europäischen Russlands, namentlich an der Pinega.

2. Schwagerina Verbeeki.

1875 *Fusulina princeps* Brady On some fossil Foraminifera from the West-Coast District, Sumatra in: Geolog. Mag.
1876 *Fusulina Verbeeki* Geinitz in: Zur Geologie von Sumatra von H. B. Geinitz und W. von der Marck. Cassel 1876, p. 1, 2.

Brady hielt diese kugelige, erbsengrosse Art für identisch mit Ehrenberg's *Borelis princeps*. Nach V. v. Möller ist sie aber von der genannten Russischen Art bestimmt unterschieden und zwar 1. durch das Fehlen der seitlichen Zuspitzungen der Schale, 2. durch die bedeutend grössere Spiralkammer, 3. durch die grössere Zahl der Umgänge, 4. durch die Einrollungsart in einfacher Spirale und durch die bedeutendere Grösse. Der-

selbe Autor hält sogar für möglich, dass die Art gar nicht zur Gattung *Schwagerina*, sondern zu *Fusulinella* gehört oder vielleicht sogar eine ganz neue Gattung darstellt.



Fig. 46. *Schwagerina Verbeeki*
aus dem Kohlenkalke der Gegend von Padang an der Westküste von Sumatra. Fig. *a* Seitenansicht. Fig. *b* Ansicht gegen die Mündung. Fig. *c* Durchschnitt des Gehäuses. Alle Ansichten dreifach vergrössert. Kopien nach Brady.

Vorkommen: Häufig im schwarzen Kohlenkalk von Padang an der Westküste von Sumatra zusammen mit einer haferkorngrossen, spindelförmigen Art von *Fusulina* und zahlreichen anderen Kohlenkalkfossilien (vergl. oben S. 75).

Hemifusulina V. v. Möller 1877.

Gattungscharakter: „Die Schale kalkig, frei, symmetrisch aus einer Anzahl vollkommen involuter Umgänge gebildet. Die Septa im Innern der Umgänge bestehen aus zwei durch einen ziemlich breiten freien Zwischenraum getrennten freien Lamellen. Die Zwischenräume zwischen diesen Lamellen stehen mit dem Innern der Schale durch die Längsspalten in unmittelbarer Verbindung, welche an dem unteren, die Medianöffnung von oben begrenzenden Rande der Septa befindlich sind. Ausserdem communiciren die Septalzwischenräume in den Seitentheilen der verschiedenen aufeinander folgenden Umgänge auch in radialer Richtung mit einander, so dass im Allgemeinen ein ganz eigenthümliches interseptales Kanalsystem entsteht.“ V. v. Möller.

Bemerkungen: Die Gattung hat in der äusseren Form Ähnlichkeit mit *Fusulina*, aber der innere Bau ist verschieden. Namentlich ist sie durch die doppelten Scheidewände und die Septalzwischenräume unterschieden.

Geologische Verbreitung: Nur eine einzige Art ist bekannt.

Hemifusulina Bocki V. v. Möller l. c. p. 76, t. 5, f. 2, t. 11, f. 1—3.

Vorkommen: Im oberen Kohlenkalke bei Prjamuchina im Gouvernement Twer.

Familie: Rotalinae.

Bradyina V. v. Möller 1878.

Etymol.: Zu Ehren von H. B. Brady in Newcastle benannt.

Gattungscharakter: „Schale kalkig, frei, spiral eingerollt, nautilusförmig, anscheinend symmetrisch, in der That aber ungleichseitig. Centralkammer ellipsoidisch und mit einer verhältnissmässig grossen Öffnung versehen, an deren Rande sich der Anfangspunkt der Rückenspirale befindet. Dieselbe besteht aus einer beschränkten Zahl von Windungen (nicht über $3^1/_2$), die nicht in einer Ebene, sondern in der Fläche eines sehr niedrigen Kegels verlaufen. An der Zusammensetzung dieser Kegel- oder Schrauben-Spirale betheiligen sich einigermassen auch die Wandungen der Centralkammer; von

inem der Radien des Querschnitts dieser Kammer = $\frac{a}{p-1}$ fängt gewöhnlich die Einollung der Schale an. Ungeachtet des ziemlich langsamen Zunehmens der Schale an Breite erscheinen ihre Umgänge dennoch vollkommen involut. Im Innern sind die Umgänge durch licke Querscheidewände in Kammern getheilt, deren Zahl im letzten Umgange 7—8 nicht ibersteigt. Die Schalenwandungen ziemlich dick, von groben Porenkanälen durchbohrt. Die inneren Septa bestehen aus zwei Lamellen, die verschiedenen benachbarten Kammern ngehören und nur als Einstülpungen oder Fortsetzungen der äusseren Schale anzusehen sind. Zwischen den beiden Lamellen der Septa bleiben breite Kanäle, die nach aussen durch ziemlich grosse, runde oder längliche, einreihig angeordnete und in den Querfurchen der Schalenoberfläche liegende Öffnungen ausmünden. Dieselben Kanäle münden aber auch durch eine entsprechende Anzahl anderer Kanäle in das Innere der Schale ein, und zwar befinden sich liese Öffnungen am unteren Rande der Septa, d. i. an dem Rande, durch welchen die im interen Theile jedes Septums gelegene grosse halbmondförmige Öffnung begrenzt wird. — Die Endwand ler Schale besteht immer nur aus einer einzigen mehr oder weniger gewölbten Lamelle, die einen ebensolchen Halbkreis von Öffnungen wie die Septa larstellt. Ausserdem ist ein kleinerer, dem unteren Rande näher liegender Halbkreis vorhanden, welcher in seiner Lage genau der Stelle entspricht, wo sich an ler Basis jedes Septums die grosse halbmondförmige Öffnung befindet." V. v. MÖLLER.

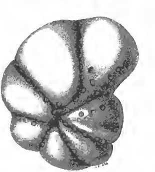


Fig. 47. *Bradyina rotula* V. v. MÖLLER aus dem unteren Kohlenkalke von Sloboda im Gouvernement Tula. Ansicht von der Seite in 30-facher Vergrösserung. Kopie nach V. v. MÖLLER.

Bemerkungen: EICHWALD beschrieb eine Art der Gattung unter der generischen Benennung *Nonionina*. Allein schon die Ungleichseitigkeit der Schale ist unterscheidend. Die Gattung nähert sich vielmehr nach V. v. MÖLLER gewissen Formen der Unterfamilie *Rotalinae* CARP. Freilich weicht sie auch von dieser durch die vollkommen involuten Umgänge, durch die grosse Seitenkammer des zweiten Umgangs und durch die breiten Seitenkanäle entschieden ab.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im Kohlenkalke Russlands.

1. **Bradyina rotula.**

1860 *Nonionina rotula* EICHWALD Leth. Ross. Anc. Per. I, p. 349, t. 22, f. 18a, b.
1878 *Bradyina rotula* V. v. MÖLLER Spiral gew. Foraminif. des russ. Kohlenk. p. 81, t. 3, f. 3a—c; t. 10, f. 2a, 2b.

Die grössten Exemplare messen 2,75 Millim. im Durchmesser und sind 1,9 Millim. dick; 20 bis 30 runde Öffnungen in den einzelnen Querfurchen der Schalenoberfläche.

Vorkommen: Im unteren Kohlenkalke des Gouvernements Tula und Rjasan.

2. **Br. nautiliformis** V. v. MÖLLER l. c. p. 83, t. 3, fig. 4.

Durch viel schnellere Zunahme der Höhe der Umgänge, durch flachere Querfurchen der Schalenoberfläche, durch grössere Dicke der Septa und durch grössere Dimensionen der Schale von *Br. rotula* unterschieden.

Vorkommen: Sehr verbreitet im oberen Kohlenkalke der Gouvernements Moskau (Miatschkowo), Archangel und Ufa.

Cribrospira V. v. Möller 1878.

Gattungscharakter: „Schale kalkig, frei ungleichseitig und nach ei[nem] Schraubenspirale gewunden. Die Umgänge vollkommen involut und nur der letzte äus[ser]lich sichtbar. Derselbe ist mit ziemlich tiefen Querfurchen versehen, welche die A[n]ordnung der Septa andeuten. Im Innern ist die Schale in eine geringe Zahl sehr g[e]räumiger Kammern getheilt, die alle mit einander vermittelst sehr grosser halbmo[nd]förmiger Öffnungen am unteren Rande der Septa in Verbindung bleiben. Die Endwa[nd] sehr entwickelt, gewölbt und von ziemlich grossen, zahlreichen runden Poren siebar[tig] durchbohrt. Sie dehnt sich etwas über eine der Seitenflächen der Schale aus und name[nt]lich über diejenige, welche der Basis des Windungskegels entspricht und überdeckt hi[er] einen Theil der ersten, zuweilen auch der zweiten Kammer des ersten Schalenumgang[s]. In Folge dessen ist auf der einen Seite der Schale eine etwas grössere Zahl der Kamme[rn] als auf der anderen zu sehen. Wie bei der Gattung *Bradyina* ist die Schale in jedem Alter geschlossen und nach Entwickelung jeder neuen Kammer wird der grösste Theil der früheren Endwand zerstört, wodurch die oben erwähnte halbmondförmige Öffnung entsteht. — Centralkammern ellipsoidisch. Die Einrollung der Schale erfolgt nach einer einfachen logarithmischen Spirale und zwar in derselben Richtung wie bei *Bradyina*, doch von grösserem Quotienten und daher findet hier auch ein weit rascheres Wachsthum der Umgänge in die Höhe statt. — Die Zahl der Umgänge sehr beschränkt. Septa schwach entwickelt, kurz und einfach, d. i. aus einer einzigen Lamelle bestehend und nicht gefaltet. Schalenwandungen und Septa gleichartig porös. In den letzteren erscheinen aber die Porenkanäle nur in geringer Zahl, jedoch von grösserem Diameter. — Die Kammern werden auf dieselbe Art wie bei vielen anderen Foraminiferen (*Globigerina* etc.) gebildet. Die neuen Sarkode-Anschwellungen umgeben sich nämlich gleichzeitig, von vorn und oben, mit festen Theilen und die letzteren, welche eigentlich ein ununterbrochenes Ganzes, d. h. eine einzelne Lamelle darstellen, stehen einfach mit dem Oberrande der Vorderwand jeder vorhergehenden Kammer in Verbindung. Desshalb sind auch die Septa hier nur als periodisch auftretende Einstülpungen der äusseren Wandung in das Innere der Schale zu betrachten. — Die Dimensionen der Schale sehr unbedeutend.“ V. v. Möller.

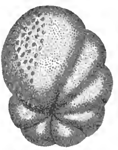


Fig. 48. *Cribrospira Panderi* V. v. Möller aus unterem Kohlenkalke von Sloboda im Gouvernement Tula in 30facher Vergrösserung. Kopie nach V. v. Möller.

Geologische Verbreitung: Die einzige Art im unteren Kohlenkalk Russlands.

Cribrospira Panderi V. v. Möller l. c. p. 87, t. 4, f. 1a—c, t. 10, f. 1a, 1b.

Die grössten Exemplare messen 1,65 Millimeter im Durchmesser und 1,18 Millimeter in der Dicke.

Endothyra Phillips 1845.

Gattungscharakter: Die Schale kalkig, frei, ungleichseitig, scheibenförmig, *Nautilus*-förmig oder fast kugelig, mehr oder weniger unsymmetrisch. Die Endwand einfach, am unteren Rande mit einer ziemlich grossen, schief gestellten, spaltenförmigen

Öffnung versehen. Statt der Centralkammer eine Gruppe unregelmässig gebildeter und unregelmässig angeordneter kleiner Kammern.

Bemerkungen: Nach Brady ist die Aussenfläche des Gehäuses zwar meistens glatt, aber die innere Structur ist körnig und imperforirt, indem kleine Kalkpartikel in ein homogenes kalkiges Cäment eingebettet liegen. V. v. Möller erkennt dagegen an den russischen Arten eine deutlich poröse Schalenstructur, welche sich von derjenigen anderer verwandter Gattungen nur durch grössere Zwischenräume zwischen den feinen Porenkanälen unterscheidet. Die vermeintlich körnige Schalenstructur ist nach V. v. Möller keine ursprüngliche, sondern beruht nur auf einer theilweisen Umwandlung der Schalensubstanz.

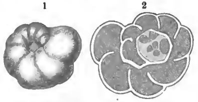


Fig. 49. *Endothyra Bowmani* Phillips aus englischem Kohlenkalk. Fig. 1 Ansicht von der Seite. 50-fach vergrössert. Fig. 2 Horizontaler Durchschnitt. Kopien nach Brady.

Geologische Verbreitung: Zahlreiche Arten im Kohlenkalke Englands, Russlands und Nord-Amerika's.

1. Endothyra Bowmani.

1845 *Endothyra Bowmani* Phillips in: Proceed. geol. and polytechn. Soc. W. Riding Yorksh. Vol. 11, p. 279, t. 7, f. 1.
1876 „ „ Brady l. c. p. 92, t. 5, f. 1—4.
1878 „ „ V. v. Möller l. c. p. 96, t. 4, f. 3, t. 12, f. 2.

Die typische Art der Gattung. Das Gehäuse besteht aus zwei oder drei Umgängen; in jedem Umgang 6 bis 7 Scheidewände.

Nach Brady ist *Rotalia Baileyi* Hall in Transact. Albany Instit. Vol. IV, 1856, p. 24 aus dem Kohlenkalk des Staates Indiana, obgleich von etwas grösseren Dimensionen mit dieser Art identisch.

2. E. ammonoides Brady l. c. p. 94, t. 5, f. 5, 6.

Flach scheibenförmig, fast symmetrisch aus 8—10, oder noch mehr Umgängen bestehend. Nach V. von Möller ist die Zugehörigkeit dieser Art zu der Gattung sehr zweifelhaft, weil der ganze Habitus der Schale ein anderer als bei den typischen Arten der Gattung, auch die Zahl der Umgänge viel grösser, als bei diesen.

Vorkommen: Nicht häufig im oberen und unteren Kohlenkalke Englands und Schottlands. Auch im unteren Kohlenkalke des Gouvernements Tula in Russland.

3. E. globulus.

1860 *Nonionina globulus* Eichwald Leth. Ross. Ancienne Per. Vol. 1, p. 350, t. 22, f. 17.
1876 *Endothyra macella* Brady l. c. p. 98, 99, t. 5, f. 13, 14.
1878 *Endothyra globulus* V. v. Möller p. 98, t. 4, f. 4, t. 13, f. 1—4.

Die grösste Art der Gattung. Bis 1,62 Millimeter im Durchmesser und 0,82 Millimeter dick.

Nach V. v. Möller ist Brady's *E. macella* mit dieser Art zu vereinigen; dieselbe ist auf beschädigte und verdrückte Exemplare von *E. globulus* gegründet.

Vorkommen: Im unteren Kohlenkalke Russlands; selten auch im Kohlenkalke Englands und Schottlands.

4. Endothyra crassa.

1876 *Endothyra crassa* Brady l. c. p. 97, t. 5, f. 15—17.
1878 „ „ V. v. Möller l. c. p. 93, t. 4, f. 2, t. 12, f. 1.

Fast kugelig, an den Seiten etwas zusammengedrückt, fast symmetrisch.

Vorkommen: Im unteren Kohlenkalke Englands und Schottlands nicht häufig, auch im oberen Kohlenkalke der Gouvernements Moskau, Nischnei-Nowgorod und Archangel. Die Russische Form ist etwas bauchiger und grösser als die Englische. Vereinzelt auch im Kohlenkalke von Visé in Belgien.

5. E. radiata Brady p. 97, t. 5, f. 10—12.

Die Schale *Nautilus*-förmig, aber unsymmetrisch mit vertieftem Nabel.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands und Schottlands.

6. E. ornata Brady l. c. p. 99, t. 6, f. 1—4.

Nautilus-förmig, biconvex, fast symmetrisch, aus 5 bis 6 Umgängen bestehend, mit scharfem gekielten Aussenrand.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands, Schottlands und Irlands.

7. E. ornata var. tenuis Brady l. c. p. 100, t. 6, f. 5, 6; V. v. Möller l. c. p. 101 t. 4, f. 5.

Das Gehäuse stark comprimirt, dünn, scheibenförmig.

Vorkommen: Seltener im Kohlenkalke Englands, Schottlands und Irlands. Auch im Kohlenkalke des Gouvernement Tula in Russland.

8. E. obliqua Brady l. c. p. 100, t. 6, f. 5, 6.

Die Achse, um welche die Umgänge sich aufrollen, ist der längere Durchmesser der Schale, während bei allen anderen Arten dieselbe den kürzesten Durchmesser bildet. Die Oberfläche ist rauh mit unregelmässigen der Achse parallel laufenden Rippen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands, Schottlands und Irlands.

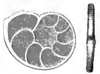


Fig. 50. *Endothyra subtilissima* aus unterem Kohlengebirge von Brockley in Lanarkshire 70-fach vergrössert. Fig. *a* Seitenansicht. Fig. *b* Profil-Ansicht.

9. E. subtilissima Brady l. c. p. 101, t. 6, f. 9.

Die Schale flach zusammengedrückt, aus wenigen, rasch an Höhe zunehmenden Umgängen bestehend. Der Rücken stumpfer, etwas gerundet. Die Oberfläche gekörnelt, namentlich am Nabel. Nach V. v. Möller (l. c. p. 92, 93) gehört diese Art entschieden einer anderen Gattung an. Sie hat nämlich nach ihm eine von derjenigen aller übrigen Foraminiferen verschiedene innere Einrichtung der Schale, indem dieselbe aus zahlreichen, fast regelmässigen, sehr genäherten, durch Querbälkchen verbundenen cylindrischen Radialstäbchen besteht. Im Centraltheile der Schale haben die Stäbchen eine andere Richtung und umschliessen einen gewöhnlich mit Gesteinsmasse erfüllten Kanal.

Vorkommen: Selten im Kohlenkalke von Lanarkshire. Nach V. v. Möller auch im Kohlenkalke Russlands.

Familie: Nummulinidae.

Nummulina d'Orbigny.

Nummulites Lamarck.

Gattungscharakter: Die Schale gross, kreisrund, scheibenförmig oder linsenförmig, gleichseitig, spiral aufgerollt, aus mehr oder minder zahlreichen Umgängen gebildet. Die Umgänge vollständig involut, so dass immer nur der letzte sichtbar ist. Durch nach vorn bogenförmig gekrümmte Scheidewände wird jeder Umgang in eine grössere oder geringere Zahl von Kammern getheilt. Durch eine schmale spaltenförmige Öffnung am unteren Rande der Scheidewände communiciren die benachbarten Kammern der Umgänge mit einander. Die Scheidewände sind im mittleren Theile der Schale einfach, gegen das Centrum hin verlaufen sie aber häufig in mäandrischen Krümmungen oder bilden durch vielfache Verästelung ein förmliches Netzwerk (filet cloisonnaire).

Bemerkungen: Ein näheres Eingehen auf den feineren durch die sorgfältigen Untersuchungen zahlreicher Autoren näher bekannt gewordenen Bau dieser geologisch wichtigsten aller Foraminiferon-Gattungen würde hier nicht am Platze sein, da ihre Hauptentwickelung mit zahlreichen Arten in die untere Abtheilung der Tertiärformation fällt und sie für die paläozoischen Formationen nur durch ein paar winzige und seltene Arten in Betracht kommt.

Zuerst (1849) haben Rouiller und Vosinsky eine Art aus dem russischen Kohlenkalke beschrieben. Erst 25 Jahre später (1874) wurde eine zweite Art durch Brady aus dem Kohlenkalke von Namur in Belgien beschrieben. Beide Arten sind im Vergleich zu den typischen tertiären Formen klein und winzig. An sich würde es wenig wahrscheinlich erscheinen, dass diese Arten wirklich der für die Tertiärperiode bezeichnenden Gattung angehören, allein nach der Versicherung der genannten Autoren stimmen sie bis in das feinste Detail mit den typischen tertiären Arten überein. Das Auffallende des Vorkommens der Arten im Kohlenkalk vermindert sich allerdings, wenn man erwägt, dass sich neuerlichst auch in den zwischenliegenden Formationen einzelne Arten gefunden haben, wie *Nummulina Arbiensis* Conrad in der Kreide von Palästina (vergl. Fraas Geognost. Beob. am Nil und auf der Sinai-Halbinsel, 1867, p. 82—84, t. 1, f. 8), *N. Humbertina* (Buvignier Stat. géol. du Dép. de la Meuse, 1852, p. 338. Atlas p. 47, t. 30, f. 32—35) in oberjurassischen Schichten Frankreichs und *N. jurassica* (vergl. Gümbel in: N. Jahrb. f. Min. etc. 1872, p. 241 ff., t. 6) in solchen von Franken.

Ausser den beiden Arten der Gattung *Nummulina* führt Brady auch noch zwei andere zu Carpenter's Familie der Nummuliniden gehörende Formen aus dem Kohlenkalke auf, nämlich eine Art seiner neuen Gattung *Archaeodiscus* (*A. Karreri*) und eine Art der Gattung *Amphistegina* (*A. minuta*).

1. Nummulina antiquior.

1849 *Nummulina antiquior* Rouiller et Vosinsky: Études progressives sur la géologie de Moscou in: Bull. de la soc. impér. de Moscou Vol. XXII, No. 1, p. 338—344, t. K ff. 66—84.
1860 *Orobias antiquior* Eichwald Leth. Ross. Tom 1, p. 353.
— „ *aequalis* idem ibidem p. 353, t. 22, f. 16a—e.
1878 *Nummulina antiquior* V. v. Möller l. c. p. 43, t. 1, f. 1a—d, t. 6, f. 1.

Die Schale linsenförmig, mehr oder weniger ungleichseitig, ziemlich dick, auf der Oberfläche glatt. Nach Rouiller und Vosinsky erreicht die Art bis 12 Millimeter im

Gattung. Gewöhnlich freilich wurden Exemplare von nur 4 Mm. im Durchmesser beobachtet.

Vorkommen: Im oberen Kohlenkalke von Miatschkowo bei Moskau. Sehr selten.

2. **Nummulina pristina** Brady On a true carboniferous Nummulite in: Ann. and Mag. of nat. hist. 1874, Vol. XIII, t. 12, f. 5; idem: Monograph. of carbonif. and permian Foraminif. 1876, p. 149—151, t. 11, f. 8—11.

Die sehr kleine linsenförmige, am Rücken kantige oder noch häufiger stumpfe oder abgerundete Schale besteht aus drei oder vier allmählich in der Höhe zunehmenden Umgängen. Die Oberfläche der Schale zeigt eine undeutlich radiale Skulptur. Der dritte Umgang hat etwa 15 Kammern. Die Centralkammer von mittlerer Grösse. Der Durchmesser der Schale 0,85 Millimeter, die Dicke 0,36 Millimeter.

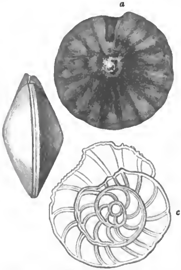


Fig. 51. *Nummulina pristina* Brady aus dem Kohlenkalke von Namur in Belgien. Fig. *a* Seiten-Ansicht in 50-facher Vergrösserung. Fig. *b* Rücken-Ansicht. Fig. *c* Ansicht eines in der Medianebene gespaltenen Exemplars. Kopien nach Brady.

Vorkommen: Selten im Kohlenkalk von Namur in Belgien.

Anhangsweise ist hier auch des *Eozoon canadense* zu gedenken. Unter dieser Benennung beschrieb Dawson 1846 gewisse bis kopfgrosse, concentrische Lagen bildende und aus Serpentin bestehende Körper, welche in krystallinischen der sogenannten Laurentischen Urgneiss-Formation untergeordneten Kalksteinlagern von Canada vorkommen. Er betrachtete sie als eine riesenhafte Foraminifere und zugleich als den ältesten organischen Körper. Carpenter bestätigte auf Grund eingehender Untersuchungen die Foraminiferen-Natur dieser Körper. Nach ihm sind die Serpentin-Kügelchen die Ausfüllungen der Kammern des Foraminiferen-Gehäuses, wie auch in jüngeren Foraminiferen die Kammern häufig mit Glaukonit erfüllt sind. Besonders wegen des Vorkommens im Urgebirge tief unter den bisher als älteste geltenden versteinerungsführenden Schichten erregte diese Entdeckung grosses Aufsehen. Zahlreiche andere Forscher wie namentlich Parker, Jones, Brady, Gümbel, Max Schultze, Reuss, v. Hochstetter und Andere schlossen sich den Auffassungen von Dawson und Carpenter an. Gümbel, v. Hochstetter und Fritsch erkannten die Gattung auch in der Gneissformation Deutschlands und namentlich in derjenigen Böhmens und des bayerischen Waldes wieder. Andere Autoren wie namentlich King, Rowney und Carter leugneten die organische Natur der fraglichen Körper. Der Streit wurde mit Lebhaftigkeit geführt und eine umfangreiche Literatur bildete sich über den Gegenstand. Schliesslich hat Möbius* umfassende mikroskopische Untersuchungen

* 1878 Dr. K. Möbius: Der Bau des *Eozoon canadense* nach eigenen Untersuchungen verglichen mit dem Bau der Foraminiferen. Mit 17 Farbendrucktafeln und einer schwarzen Tafel. Palaeontograph.

bei welchen er die besten Präparate von DAWSON und CARPENTER benützen konnte, über die Natur dieser Körper angestellt und als sicheres unzweifelhaftes Ergebniss derselben ermittelt, dass das vermeintliche *Eozoon* lediglich als eine unorganische aus Serpentin und Chrysotil bestehende Bildung im Kalkstein anzusehen ist. Damit wird für die grosse Mehrzahl der Paläontologen und Geologen die Angelegenheit um so mehr endgültig erledigt sein, als schon von vornherein das Vorkommen eines solchen Fossils in krystallinischen Kalken des Urgebirges aus allgemeinen Gründen durchaus unwahrscheinlich war.

Ferner ist hier anhangsweise zu erwähnen:

Sycidium G. SANDBERGER 1849.

Gattungscharakter: „Das Gehäuse verkürzt birnförmig bis fast kugelig, an dem einen mehr vorragenden Ende mit einer ziemlich bedeutenden Öffnung durchbohrt, die zur inneren Höhlung führt. Faltige Längsrippen ziehen von dem etwas eingedrückten Mittelpunkte des stumpferen undurchbohrten Endes in sehr regelmässigem Verlaufe nach dem durchbohrten Ende hin. Die zwischenliegenden Hohlkehlen sind ziemlich tief und durch Querleisten unterbrochen." G. SANDBERGER.

Bemerkungen: G. SANDBERGER vergleicht die Gattung mit *Conodictyum*.

Die einzige Art ist:

Sycidium reticulatum GUIDO SANDBERGER Eine neue Polypen-Gattung *Sycidium* aus der Eifel. N. Jahrb. f. Min. etc. 1849, p. 671, 672, t. 8B, fig. 1a—d; STEININGER Geogn. Beschreibung der Eifel, 1853, p. 25.

Mit 20 Längsrippen und zahlreichen Querrippen; die Länge 0,15 Centimeter; die Breite 0,10 Centimeter.

Vorkommen: Im mitteldevonischen Kalke von Gerolstein. Auf der Oberfläche eines kleinen Kalksteinstückchens lagen nach G. SANDBERGER 15—20 Individuen. Dieses gesellige Vorkommen erinnert an dasjenige von *Saccammina Carteri* im englischen Kohlenkalke. Auch die allgemeine Gestalt erinnert an diese carbonische Gattung. Ob eine wirkliche Verwandtschaft besteht, würde nur durch eine nähere Vergleichung der Schaleustruktur möglich sein. Dem Verfasser lagen Exemplare nicht vor. Vielleicht sind dergleichen seit G. SANDBERGER's Funde überhaupt nicht mehr beobachtet worden.

Familie: Receptaculitiden.

Unter dieser Benennung wird hier eine Anzahl sehr eigenthümlicher, scheibenförmiger, sphäroidischer oder subcylindrischer, innen hohler Körper zusammengefasst, welche auf der Oberfläche eine sehr regelmässige Eintheilung in vierseitige oder sechsseitige Felder zeigen und im Innern mit einem eigenthümlichen Canalsystem versehen sind.

Man hat die Hauptgattung *Receptaculites* mit gewissen Gattungen der Foraminiferen verglichen, und obgleich diese Vergleiche genügender Begründung entbehren, so mögen diese Körper vorläufig immerhin zu den Foraminiferen gestellt werden. Der Umstand, dass alle hier zu Receptaculiden gerechneten Körper ausschliesslich paläozoisch sind und aus jüngeren Formationen nichts Ähnliches bekannt ist, lässt mit Bestimmtheit vermuthen, dass sie von allen Geschöpfen der Jetztwelt in ihrer Organisation weit abstehen.

Bd. XXV. 1879 Derselbe: Ist das *Eozoon* ein versteinerter Wurzelfüsser oder ein Mineralgemenge? Mit 21 Holzschnitten. Separat-Abdruck aus der Zeitschrift „Die Natur", Jahrg. 1879, Nro. 7—10. 1879 Derselbe in: N. Jahrb. f. Min. etc. p. 195.

Ausser der typischen Gattung *Receptaculites* selbst werden hier zu den Receptaculitiden die Gattungen *Cyclocrinus, Pasceolus, Tetragonis, Polygonosphaerites* und *Archaeocyathus* gestellt. Die Verwandtschaft mit *Receptaculites* ist freilich boi diesen Gattungen nur in verschiedenem Grado der Sicherheit nachweisbar.

Die geologische Verbreitnng erstreckt sich über die drei älteren paläozoischen Formationen. Die Hauptentwickelnng fällt in das Silur.

Receptaculites Defrance 1827.

Etymol.: Receptaculum Fruchthoden. In der That haben gewisse Abdrücke der trichterförmigen Unterseite von *R. Neptuni* mit dem entkernten Fruchtboden grosser Compositen, wie z. B. *Helianthus annuus* Ähnlichkeit.

Gattnngscharakter: Das Gehäuse frei, scheihenförmig, trichterförmig oder kugelig, mehr oder weniger unregelmässig, aus einer durch rhombische oder subquadratische, in bogenförmigen schiefen Reihen stehende Täfelchen gebildeten Aussenfläche, oiner ebenso gestalteten Innenfläche und senkrecht gegen diese Flächen gestellten, je zwei gegenüberstehende Täfelchen der durch einen hohlen Zwischenranm getrennten, Aussen- und Innenfläche verhindende, cylindrische, oben und unten eingeschnürte Säulchen zusammengesetzt. Die mit einem centralen Längscanal versehenen Sänlchen verzweigen sich am äusseren Ende über der Einschnürung in vier ebenfalls von einem centralen Canal durchzogene horizontale Arme, welche die Unterlage des entsprechenden Täfelchens der Aussenfläche hilden und in der Richtung der Ecken der Täfelchen verlaufen. Auch an dem anderen gegen die Innenfläche des Trichters gewendeten Ende verzweigen sich die Säulchen in ähnlicher aber weniger regelmässiger Weise unter den Täfelchen.

Bemerkungen: Diese merkwürdigen Körper haben dio verschiedenartigste Deutung erfahren und his heute ist ihre systematische Stellung unsicher. Defrance, welcher die Gattung zuerst für belgische Exemplare des *R. Neptuni* errichtete, hält die Zugehörigkeit zn den Polypen für am wahrscheinlichsten, ohne diese Stellung näher zu begründen. Verschiedene andere Autoren wussten keine hessere Dentung vorzuschlagen und folgten Defrance. Erst Salter (Geol. Survey of Canada. Fig. and Descr. of Canad. org. rem. Dec. I, Montreal 1859, p. 43—47), welcher verkieselte Exemplare einer Art aus silurischen Schichten Canadas *(R. occidentalis)* sorgfältig nntersuchte, sprach auf Grund dicser Untersuchung die Behauptung aus, dass die Gattung zu den Polythalamien oder Foraminiferen und zwar in die Verwandtschaft der Gattung *Orbitulites* gehöre. Die Vorstellung, von welcher er hei dieser Dentung ausgieng, dass dio Säulchen die Ausfüllung von Zellen seien, ist freilich durchaus unzulässig. Eine ganz andere Stellung wollte Billings (Geol. Survey of Canada. Palaeoz. foss. Vol. I, Montreal 1865, p. 378—390), welcher einigo Jahre später werthvolle Untersuchungen über die Gattnng mittheilte, derselben anweisen. Indem er eine Ähnlichkeit der getäfelten Anssenfläche von *Receptaculites* mit den Gemmulae von *Spongilla* zu erkennen glaubt und die inneren Säulchen als Spiculae deutet, gelangt er zu der Überzengung, dass *Receptaculites* als eine Spongie auf embryonaler Entwickelungsstufe anzusehen sei. Später hat sich Dames (Zeitschrift D. geol. Ges., Bd. XX, 1868, S. 483 ff.), der bei Gelegenheit der Beschreibung von *Receptaculites Neptuni* im devonischen Kalke von Oberkunzendorf in Schlesien die Kenntniss von dem Bau der Gattung durch mehrere neue Beobachtungen erweiterte, wieder für die Polythalamien-Natur derselhen ausgesprochen, ohne sie wie Salter geradezu

zu den Orbituliten zu stellen, sondern eine besondere Familie für sie errichtend. Die eingehendsten und umfassendsten Studien hat GÜMBEL (Beiträge zur Kenntniss der Organisation und systematischen Stellung von *Receptaculites*. Abhandlungen k. bayerischer Akad. d. Wiss. II. Cl. Bd. XII, Abth. 1, S. 170 ff., Taf. A) über die Gattung angestellt und zum Theil mit Hülfe von Beobachtungen an Dünnschliffen unsere Kenntniss von der Natur dieser Körper wesentlich vervollständigt. GÜMBEL stellt die Gattung ebenfalls zu den Polythalamien oder Foraminiferen, aber freilich auf Grund ganz anderer Vergleichungen als diejenigen sind, durch welche SALTER veranlasst wurde, sich für diese Stellung auszusprechen. Er stellt sie auch nicht in die Nähe von *Orbitulites*, sondern neben die Dactyloporideen. Er begründet die letztere Ansicht mit folgenden Worten: „Ausser der Ähnlichkeit im Kanalsystem und der dichten Beschaffenheit der Schale ist es besonders die Zusammensetzung des Gehäuses aus einzelnen Plättchen (wie z. B. bei *Thyrsoporella cancellata*), welche beide Gruppen von Foraminiferen in ihrer natürlichen Stellung einander näher bringt.“ Nachdem *Thyrsoporella* wie die Familie der Dactyloporideen überhaupt als eine Kalkalge erkannt wurde, wird dieser Vergleich nicht länger festzuhalten sein.

Bei allen Exemplaren des *R. Neptuni* aus Belgien und von Oberkunzendorf ist der ganze innere Raum zwischen den beiden getäfelten Aussenflächen und den Säulchen mit der gewöhnlichen kalkigen Gesteinsmasse ausgefüllt. Derselbe kann also beim lebendigen Thier nur mit weicher vergänglicher Substanz (Sarkode?) ausgefüllt oder hohl gewesen sein. Da grössere in diesen innern Raum führende Öffnungen nicht vorhanden sind, durch welche der Kalkschlamm eingedrungen sein könnte, so muss der Eintritt in Folge von Zerbrechen des Gehäuses stattgefunden haben. In der That findet man fast nur unvollständige oder zerbrochene und verdrückte Exemplare. Im Besonderen ist der Aussenrand des scheibenförmigen oder trichterförmigen Gehäuses meistens abgebrochen. Auch einzelne Reihen von Täfelchen sind häufig von dem übrigen Gehäuse getrennt. Alles deutet darauf, dass die einzelnen Theile des Gehäuses wenig fest unter sich verbunden waren. Namentlich brachen auch die Säulchen an der oberen und unteren Einschnürung nahe unter den Täfelchen leicht ab.

Die rhombischen Täfelchen der Aussenwand bestehen nach den Beobachtungen von GÜMBEL aus drei parallelen Lagen, nämlich einer kohligen Oberflächenschicht, aus einer oberen kalkspäthigen und einer unteren kalkspäthigen Lage. An die untere Lage legen sich die armartigen Verzweigungen der Säulchen als Stützen an. Von diesen Armen ist einer stärker als die übrigen. Derselbe verläuft in der vom Mittelpunkt des Täfelchens gegen den Mittelpunkt des Trichters oder der Scheibe gewendeten Richtung. Nächstdem ist der in der entgegengesetzten also centrifugalen Richtung verlaufende Arm der stärkste. Schwächer sind die beiden rechtwinkelig darauf stehenden, nach den beiden anderen Ecken der Täfelchen verlaufenden Arme. Zwischen diesen vier sich kreuzenden Armen sind noch kleinere Falten vorhanden. Besonders wenn durch Verwitterung die Täfelchen verschwunden sind, erscheinen diese Armstützen im Abdruck sehr deutlich. Sonst kann man sie auch, wie GÜMBEL anführt, auf der unteren Fläche isolirter Täfelchen bestimmt wahrnehmen.

Niemals beobachtet man an dem Gehäuse eine Stelle, mit welcher dasselbe angeheftet gewesen sein könnte. Zuweilen wird das untere Ende des Trichters durch eine unregelmässig kreiselförmige oder zitzenartige Spitze gebildet. Aber auch an dieser wird niemals ein Ansatzpunkt beobachtet, sondern die allmählich kleiner werdenden Täfelchen lassen sich in gleicher Anordnung wie auf dem übrigen Gehäuse bis zur äussersten Spitze,

welche jedenfalls den Punkt bildet, von welchem aus das Gehäuse anfing zu wachsen, verfolgen. Das ganze Gehäuse war also von Anfang an frei.

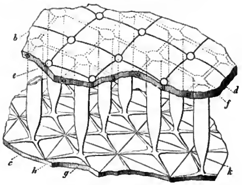


Fig. 52. *Receptaculites* sp.
Schematische Ansicbt eines Stücks des Gehäuses, nm den Ban der Gattung überhaupt zn erläntern. Die in der Zeichnung nach oben gewendete Fläche (*b*) ist die Innenwand des Gehäuses, die nach nnten gewendete (*c*) die Aussenwand. Anf der Innenwand (*b*) sind die Näthe (*d*) der subqnadratischen Täfelchen als scharfe schwarze Linien angegeben. Die runden Punkte (*e*), in welchen vier solcher Linien zusammentreffen, sind die Poren, mit denen sich nach Billings das Gehänse gegen die innere Höhlung öffnet. Durch die pnnktirten Linien (*f*) ist die Lage der Canäle unter den subqnadratischen Täfelchen der Innenwand nnd die Stelle der verticalen Säulchen angedentet. Anf der in der Zeichnnng nnten befindlichen Anssenwand (*c*) bezeichnen die geraden schwarzen Linien (*k*) die Näthe zwischen den Täfelchen, *g* und *h* die wurzelförmigen Ansläufer der Basis der Sänlchen. Kopie nach Billings.

Der der Aufklärung noch vorzngsweise bedürftige Pnnkt ist die Art und Weise, in welcher der innere Hohlraum des Gehäuses nach aussen communicirte. Billings nimmt an, dass in den Ecken der Plättchen und in der Mitte derselben Öffnungen vorhanden seien, durch welche diese Communication stattfand. Allein Gümbel widerspricht mit Recht dieser Behauptung. An den deutschen und helgischen Exemplaren von *Receptaculites* sind Öffnungen an diesen Stellen entschieden nicht vorhanden. Wo sonst sind nun diese Commnnicationen zu snchen? Auch Gümbel weiss in dieser Beziehung nichts Anderes anzugeben, als dass diese Communication wahrscheinlich „durch Kanälchen an den Nahträndern der Täfelchen vermittelt wurde, in welche sicherlich anch die Kanalverzweigungen der Säulchen auslaufen." Eine bestimmte Nachweisung solcher Öffnungen ist aber hisher nicht erfolgt. Wenn daher auch der Zugehörigkeit von *Receptaculites* zu den Polythalamien oder Foraminiferen hier nicht hestimmt widersprochen werden soll, so fehlt doch noch viel an der hefriedigenden Nachweisung des Zusammenhangs mit jüngeren oder recenten Formen der Polythalamien. Die Grösse des ungetheilten inneren Hohlraums zwischen den beiden Aussenflächen, welcher vielleicht mit Sarkode erfüllt war, und die die Dimensionen aller lehenden Polythalamien weit übertreffende Körpergrösse sind Umstände, welche ebenfalls noch Bedenken erregen.

Verticale und horizontale Verbreitnng: Vom Untersilur his in das Carbon. Europa, Amerika und Australien. Die meisten Arten gehören den silurischen Schichten an. Ans devonischen Schichten ist nur die typische Art *Receptaculites Neptuni* bekannt. Zwei Arten lieferte der Kohlenkalk. Aus allen jüngeren Formationen ist nichts Ähnliches bekannt.

A. Cambrische Arten.

1. **Receptaculites calciferus** Billings Palaeoz. foss. Vol. I, p. 359, mit Holzschn. Fig. 346, 347; p. 384.

Vorkommen: In der „Calciferous Group" der Mingan-Inseln in Canada.

2. **R. ? elegantulus** Billings Pal. foss.

Vorkommen: Mit der vorigen zusammen.

B. Untersilurische Arten.

3. **R. occidentalis** Salter Figures and Descr. of Canadian organ. remains. Dec. I. Montreal 1859, p. 45—47, t. X, f. 1—7.

Scheibenförmig, kreisrund, mit kleiner trichterförmiger mittlerer Vertiefung, 4 bis 6 Zoll im Durchmesser, am Umfange $^1/_2$ Zoll dick. Die Felder der unteren Fläche rhomboidisch, diejenigen der oberen mit einem Buckel versehen.

Vorkommen: In der „Trenton Group" von Pouquette Rapids in Canada.

4. **R. fungosus** Hall Geol. Rep. Wisconsin.

Vorkommen: In der „Galena Group" bei Galena in Illinois.

5. **R. globularis** Hall ibidem.

Vorkommen: Mit der vorigen Art zusammen.

6. **R. Jowensis** Owen Geol. Rep. Wisconsin 1852.

Vorkommen: In der „Galena Grupp" in Wisconsin.

7. **R. Oweni** Hall Geol. Rep. Wisconsin.

Vorkommen: In der „Galena Group" in Wisconsin.

8. **R. Bronnii** Eichwald Urwelt Russlands, Heft I, p. 80, t. 1, f. 9.

Vorkommen: Im „Orthoceren-Kalk" bei Reval.

9. **R. orbis** Eichwald ibidem (= *Escharites forniculosus* Schlotheim).

Vorkommen: Ebendaselbst.

C. Obersilurische Arten.

10. **R. insularis** Billings Catal. Silur. Foss. Anticosti.

Vorkommen: Auf der Insel Anticosti in der Mündung des St. Lorenzflusses.

11. **R. canadensis** idem ibidem.

Vorkommen: Ebendaselbst.

12. **R. dactyloïdes** S. A. Miller Amer. Pal. foss. 1877, p. 43 (*Annulites dactioloides* Owen).

Vorkommen: Im Staat Missouri.

13. **R. formosus** Meek and Worthen Proceed. acad. nat. Sc. 1870.

Vorkommen: In der „Niagara Group".

14. **R. hemisphaericus** Hall Geol. Rep. Wisconsin.

Vorkommen: In der „Niagara Group" des Staates Wisconsin.

15. Receptaculites Ohioensis Hall and Witfield Pal. Rep. Ohio.

Vorkommen: In der „Niagara Group" des Staates Ohio.

16. R. reticulatus S. A. Miller Amer. Pal. foss. p. 44 (*Orbituloides reticulata* Owen)

Vorkommen: In „der Niagara Group" des Staates Missouri.

17. R. subturbinatus Hall Transact. Albany Inst. Vol. 4.

Vorkommen: In der „Niagara Group" des Staates Indiana.

18. R. australis Salter Figures and Descr. of Canad. organ. rem. Dec. I. 1859, p. 47, t. 10, f. 8—10.

Vorkommen: Zusammen mit obersilurischen Versteinerungen bei Yarralong zwischen der Ebene von Yass und dem Flusse Murumbidgee in New-Südwales (Australien).

19. Receptaculites sp.

Vorkommen: Auf der Insel Gotland.

20. R. Jonesi Billings Palaeoz. foss. 1865, p. 389.

Vorkommen: In der „Lower Helderberg Group" am Cap Gaspé in Canada in Schichten, welche eine Mischung obersilurischer und devonischer Fossilien enthalten.

D. Devonische Arten.

21. Receptaculites Neptuni. **Taf. 35, Fig. 7a**, b, c

1827	*Receptaculites Neptuni*	Defrance in: Dictionn. sc. nat. XLV, 5, t. 45, f. 1a—d.
1844	„ „	Ferd. Roemer Rhein. Übergangsgeb. p. 59.
1852	„ „	— — Lethaea geogn. ed. 3, p. 557, Taf. V', Fig. 5a—c.
1868	„ „	Dames in: Zeitschr. D. geol. Ges. XX, p. 483 ff.
1874	„ „	Gümbel Beitr. zur Kenntniss der Organisation und system. Stellung von *Receptaculites* in: Abh. k. bayer. Ak. Wiss. II. Cl. Bd. XII, Abth. 1, p. 169—215.

Die typische Art des Geschlechtes, für welche dasselbe errichtet wurde! Von unregelmässig flach trichterförmiger allgemeiner Gestalt, handgross bis tellergross. Die Wände des Trichters bei ausgewachsenen Exemplaren gegen 15 Millim. dick.

Coscinospora placenta Goldf. (Petref. Germ. I, 31 t. 9, f. 18; non Lonsdale) ist nach Ansicht des Originalexemplars ein sehr abgeriebenes Bruchstück, *Coscinospora sulcata* Goldf. (l. c. I, 31, t. 9, f. 19) ein irrthümlich aus dem Jurakalke der Schweiz citirtes, etwas weniger abgeriebenes und auf der concaven Seite (Fig. 19 b) die Mündungen der Röhren im Grunde der vertieften Felder zeigendes Fragment des *R. Neptuni.*

Vorkommen: Weit verbreitet in devonischen Schichten auf der Grenze zwischen der mittel- und oberdevonischen Abtheilung, meistens mit *Rhynchonella cuboides* Phill. zusammen. So namentlich in Belgien (Chimay *, Couvin, Nismes u. s. w.), in der Rhein-Provinz (auf der linken Rheia-Seite bei Gerolstein, Vieht bei Stolberg); auf der rechten Rhein-Seite (bei Ramsbeck in blauschwarzem Thonschiefer auf dem Josephs-Stollen der Grube Bastenberg, Bigge bei Brilon, Plettenberg, Gummersbach), in Schlesien (Oberkunzendorf bei Freiburg; hier in blauschwarzem Kalke sehr häufig).

* Von hier hatte auch Defrance seine Exemplare erhalten. Die Ablagerung, in welcher die Art hier vorkommt, ist ein grauer Kalkmergel, welcher von den belgischen Geologen als „Calcaire de Frasne" bezeichnet wird. Vergl. oben S. 52.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 7a ein kleines Exemplar von Oberkunzendorf von unten gesehen. Fig. 7b ein Bruchstück eines grösseren Exemplars von der Seite gesehen. Die je zwei gegenüberstehende rautenförmige Felder der oberen und unteren Fläche verbindenden Säulchen sind sichtbar. Fig. 7c ein Stück der Aussenfläche vergrössert. Die kleinen Platten der rhombischen Felder sind ausgefallen und dadurch die Canäle sichtbar geworden.

E. Carbonische Arten.

22. **Receptaculites carbonarius** Ferd. Roemer in: Jahresber. Schles. Ges. 1871, Breslau 1872, S. 42.

Von eiförmiger oder tonnenförmiger Gestalt mit enger innerer Höhlung. Am unteren gerade abgestumpften Ende biegt sich das Gehäuse so um, dass es hier in der Mitte vertieft war. Das obere abgebrochene Ende scheint bis auf eine enge Öffnung geschlossen zu sein. Die rautenförmigen Felder der Aussenfläche sind am unteren Ende sehr klein und von langgezogener Form; weiter nach oben werden sie allmählich grösser und subquadratisch. Wo die Täfelchen zum Theil ausgefallen sind, werden vier sich kreuzende horizontale Canäle mit Nebencanälen wie bei *R. Neptuni* sichtbar. Das $2^1/_3$ Zoll lange, $1^3/_4$ Zoll breite, einzige vorliegende Exemplar ist etwas zusammengedrückt, aber sonst gut erhalten. Die Zugehörigkeit desselben zu der Gattung *Receptaculites* ist eben so sicher, wie die Herkunft aus dem Kohlenkalke.

Vorkommen: Im mergeligen Kohlenkalke von Rothwaltersdorf in der Grafschaft Glatz in Schlesien zusammen mit *Productus giganteus*, *Prod. semireticulatus* u. s. w. Die jüngste Art des Geschlechts.

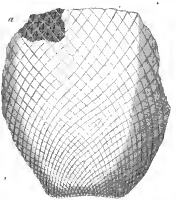


Fig. 53. *Receptaculites carbonarius* aus dem Kohlenkalke von Rothwaltersdorf in Schlesien. Ansicht von der Seite in natürlicher Grösse nach dem Original-Exemplare im Breslauer Museum. An einer Stelle (a), wo die Täfelchen ausgefallen sind, wird unter denselben ein Kreuz von vier horizontalen Canälen sichtbar.

23. **Receptaculites** sp. vergl. Brady Carbonifer. and Perm. Foraminif. p. 151.

Vorkommen: Zusammen mit *Productus fimbriatus* und *Camarophoria Suessi* bei Dobschau in Ungarn.

Ischadites Murchison 1837.

Die Gattung *Ischadites* steht jedenfalls *Receptaculites* sehr nahe, wenn sie nicht damit identisch ist. Auch H. Alleyne Nicholson und R. Etheridge, Jun., (Monogr. Silur. Foss. Girvan Distr. 1878, p. 19) sind in Betreff der gegenseitigen Beziehungen beider Gattungen nicht sicher. Die typische Art *Ischadites Königii* Murchison Sil. Syst. p. 697, t. 26, f. 11, gehört den obersilurischen Schichten Englands an. Es scheint ein gesellig lebendes Thier wie *Cyclocrinus Spaskii* gewesen zu sein, denn auf der durch

Murchison abgebildeten handgrossen Platte liegen acht Exemplare neben einander. Das in obersilurischen Schichten (E) bei Butowitz in Böhmen vorkommende Fossil, welches von Prag aus mehrfach unter der Benennung *Ischadites Königii* verschickt worden ist, ist von der englischen Art jedenfalls specifisch, vielleicht auch generisch verschieden. Es ist nicht kugelig, sondern flach schalenförmig. Die mir vorliegenden Exemplare zeigen nur die convexe oder untere Aussenfläche. Diese ist ganz gleichmässig flach gewölbt und der Mittelpunkt, von welchem die bogenförmig gekrümmten Reihen der rhombischen Felder ausstrahlen, ist ganz flach oder selbst etwas vertieft, während bei der englischen Art nach der Abbildung dieser Punkt, von welchem die Schale anfängt zu wachsen, eine vorragende warzenförmige Spitze, ähnlich wie bei *R. Neptuni*, bildet. Salter (Catalogue of Cambrian and Silur. Foss. of the University of Cambridge, p. 100) bildet zwar *Ischadites Königii* mit einem in dünnen Wurzeln verzweigten Stiele ab, allein diese Beobachtung bedarf wohl noch ebenso der Bestätigung, wie diejenige, dass der Scheitel des Gehäuses mit einer grossen Öffnung durchbohrt ist. Bei der böhmischen Art erkennt man sehr bestimmt, dass das Gehäuse nicht festgewachsen war, denn die ganz glatten Täfelchen des Mittelpunkts zeigen keine Spur einer Anheftungsfläche.

Ausser *I. Königii* werden von Salter noch vier andere nicht näher gekannte Arten aufgeführt, nämlich *I. antiquus* (vergl. Mem. Geol. Survey 1866, Vol. III, p. 282) aus „Upper Llandeilo“ in Nord-Wales, *I. Grindrodi* (vergl. Bigsby's Thesaurus Siluricus p. 4) aus Wenlock-Schichten, *I. micropora* (vergl. Catalogue Silur. foss. Woodward. Mus. Cambridge, p. 40) aus Nord-Wales und *I. tessellatus* (vergl. Siluria, 4 th. ed. p. 509) aus Caradoc-Sandstein.

Cyclocrinus Eichwald 1840.

Gattungscharakter: Der Körper frei, eine Flintenkugel- oder Wallnuss-grosse hohle Kugel darstellend, deren Aussenfläche mit regelmässig sechsseitigen, durch Furchen begrenzten glatten kleinen Feldern von fast regelmässig sechsseitiger oder fünfseitiger Form und von fast gleicher Grösse bedeckt ist. Die Wandung der Kugel zeigt im Innern unmittelbar an einandergrenzende prismatische kleine Säulchen, welche je einem Täfelchen der Aussenfläche der Kugel entsprechen.

Bemerkungen: Eichwald hat diese Körper zuerst aus dem untersilurischen Kalke von Esthland beschrieben und benannt. Er rechnet sie zu den Cystideen. Edwards und Haime (Brit. Foss. corals Vol. I, Introd. p. LXXIV) führten sie unter den „Zoantharia incertae sedis“ als Anhang zu den Anthozoen auf. In Wirklichkeit gehören sie aber in die nächste Verwandtschaft von *Receptaculites*.

Man muss, um ihre wahre Natur zu verstehen, sie in ihren verschiedenen Erhaltungszuständen beobachten. Ganz vollständig erhält man sie zuweilen aus mergeligen Gesteinen, z. B. von Wesenberg (vergl. Taf. 3, Fig. 21 a). Dann erscheinen sie als ringsum geschlossene Kugeln mit sechsseitigen oder fünfseitigen ganz flach gewölbten oder fast ebenen kleinen Feldern auf der Oberfläche. Oder sie sind in sehr compakten festen Kalkstein eingewachsen wie bei Munnalas in Esthland. Dann erscheinen sie beim Zerschlagen des Kalksteins im Durchschnitt als kreisrunde oder etwas elliptische Ringe, welche sich durch etwas dunklere Färbung und zum Theil späthige Beschaffenheit in dem umgebenden Kalkstein auszeichnen. Der Kalkstein im Innern des Ringes ist dagegen durchaus von derselben Beschaffenheit wie ausserhalb desselben. Das Innere der

Kugel muss also hohl gewesen sein oder höchstens von einer für die Erhaltung der Versteinerung ungeeigneten weichen Substanz erfüllt gewesen sein. Am lehrreichsten ist derjenige Erhaltungszustand, bei welchem die Substanz des Gehäuses selbst verschwunden ist und nur die Ausfüllung der Hohlräume des Gehäuses durch Gesteinsmasse vorliegt. Diese Erhaltung als Steinkern ist die gewöhnliche bei Exemplaren, die in Diluvial-Geschieben eines gewissen verwitterten kieseligen Kalksteines vorkommen. Beim Zerschlagen solcher Stücke erhält man zweierlei Ansichten des Körpers. Einmal nämlich convexe Flächen mit dicht an einander grenzenden kleinen napfförmigen Vertiefungen, welche durch gerade Ränder regelmässig sechs- oder fünfseitig begrenzt sind und in der Mitte eine punktförmige kleine Erhöhung zeigen (vergl. Taf. 3, Fig. 21 e). Oder aber concave Flächen, welche mit dicht gedrängten und nur durch schmale hohle Zwischenräume getrennten sechsseitigen oder fünfseitigen niedrigen kleinen Prismen besetzt sind, die oben mit einer halbkugeligen, in der Mitte eine punktförmige kleine Erhöhung tragenden Fläche endigen, während das andere Ende mit dem Gestein verwachsen ist. Zuweilen hat man Gelegenheit das gegenseitige Verhalten dieser beiden Flächen im Gestein zu beobachten. Man sieht dann, dass die concave Fläche der convexen so aufliegt, dass je ein Prisma der letzteren in je ein Näpfchen der convexen Fläche passt. Die mittlere kleine Erhöhung des Endes der Prismen und diejenige im Grunde der napfförmigen Vertiefungen haben zusammengehangen und haben einen dünnen Stiel der Säulchen oder Prismen gebildet. Da die convexe und die concave Fläche nur durch diese dünnen Stiele der Säulchen verbunden sind, so ist es begreiflich, dass sie beim Zerschlagen des Gesteins leicht von einander getrennt werden. Jedes Säulchen entspricht nun einem der kleinen sechsseitigen Felder der Oberfläche des vollständigen kugeligen Körpers. Sie sind die Ausfüllungen von prismatischen Hohlräumen unter den Feldern und ihre Zwischenräume nehmen die Stelle der verschwundenen Wandungen dieser Hohlräume ein. Die dünnen Stiele am Grunde der Säulchen sind die Ausfüllungen eines feinen Kanals, zu welchem sich die prismatischen Hohlräume plötzlich verengen, und welcher auf der Innenfläche der Kugel ausmündet. Dass die Säulchen, wenn die Schalsubstanz selbst erhalten ist, in der That unmittelbar an einander grenzen, erkenne ich deutlich an einem in zerreiblichen hellgrauen Kalkstein eingeschlossenen Exemplaren von Pleschen in der Provinz Posen. Die niedrigen prismatischen Säulchen stossen hier wie die Zellen von *Calamopora* unmittelbar an einander. Wo sie abgebrochen sind, sieht man die gewölbte innere Fläche des Gehäuses mit den napfförmigen Vertiefungen, wie bei den anderen Exemplaren. Es bleibt nur noch das obere Ende der Säulchen, was freilich nur selten möglich, näher zu betrachten. Zunächst sind die Säulchen an dem oberen Ende etwas verengt. Über dieser Verengung tritt dann eine horizontale radiale Verästelung der Säulchen ein, durch welche die zierlichen Sterne gebildet werden, welche man bei den vollständigen kugeligen Exemplaren unter der Aussenfläche der einzelnen Felder hervortreten sieht, wenn diese auch nur wenig angewittert ist.*

* In denselben Diluvialgeschieben von zersetztem kieseligem Kalkstein (Backsteinkalk), welche die Steinkerne und Abdrücke von *Cyclocrinus Spaskii* enthalten, finden sich häufig eigenthümliche ebenfalls als Steinkerne erhaltene erbsen- bis haselnussgrosse kugelige Körper, welche aus kleinen von der Innenseite der Kugelfläche gegen das Centrum gerichteten lang zugespitzten kleinen Kegeln bestehen, welche sehr dünnwandig und innen hohl sind. Zuweilen ist in der Mitte, gegen welche die Kegel gerichtet sind, nicht ein Hohlraum, sondern eine gestielte kleine Kugel von Gesteinsmasse vorhanden, deren Oberfläche von den Spitzen der kleinen Kegel zum Theil berührt wird. Klöden (Verst. der Mark Bran-

Nach dieser Darlegung ist der Bau des Gebäuses von *Cyclocrinus* demjenigen von *Receptaculites* nahe verwandt und jedenfalls sind beide Gattnagen in dieselbe Familie zu stellen. Wesentlieh unterscheidend ist fast nur der Umstand, dass die die Aussenfläche und die Innenfläche des Gehäuses verbindenden Säulchen niebt wie bei *Receptaculites* dureh hohle Zwischenräume getrennte Cylinder sind, sondern wie Basaltsäulen unmittelbar an einander grenzende kleine Prismen mit weitem innern Hohlraum. Dass die horizontalen Verzweigungen der Säulehen nieht wie bei *Receptaculites* vier rechtwinkelig auf eiuander stehende Hauptarme, sondern einen kleinen Stern mit fast gleich starken Radien bilden und dass die kleinen Felder der Oberfläebe nicht wie bei *Receptaculites* in schiefen bogenförmigen Reihen, welche von einem Mittelpunkte ausstrahlen, der zngleich der Anfangspunkt des allmählieh waehsenden Gehäuses ist, sondern bei fast gleieher Grösse seheinbar ohne Ordnung die Oberfläehe des Gehäuses zusammensetzen, sind weitere Untersebiede, aber von geringerem Gewicht.

Salter's Gattung *Nidulites* ist naeh der Besehreibung und Abbildung mit *Cyclocrinus* identiseh. Aueh H. Alleyne Nicholson und R. Etheridge, Jun., sprechen sich wenigstens für die nahe Verwandtsehaft beider Gattnngen aus. Die typisebe Art ist *Nidulites favus* Salter (vergl. Quart. Journ. Vol. VII, 1851, p. 174, t. 9, f. 16, 17); H. Alleyne Nicholson und R. Etheridge, Jun.: Monogr. of the Silur. foss. of the Girvan District 1878, p. 10, 14, 18, t. 9, fig. 15 – 22) in obersilurischen Schiehten Englands und Schottlands.

Cyclocrinus Spaskii. **Taf. 3, Fig. 21a–e**

1834 *Cellepora hexagonalis* Münster? Verst. der Mark Brandenburg. Berlin, p. 266, t. 5, f. 3.
1840 *Cyclocrinites Spaskii* Eichwald Silur. Schichtensyst. in Esthland p. 192.
1842 „ „ — — Urwelt Russlands Heft II, p. 48, t. I, f. 8.
1858 „ „ Fr. Schmidt Silur. Form. Esthl. p. 235.
1860 *Cyclocrinus Spaskii* Eichwald Leth. Ross. II, p. 639, t. 32, f. 21a—d.
1862 *Cyclocrinites Spaskii* Ferd. Roemer in: Zeitschr. D. geol. Ges. Jahrg. 1862. p. 587.
1878 „ „ H. Alleyne Nicholson and Rob. Etheridge, Jun.: A Monograph of the Silurian Fossils of the Girvan District in Ayrshire p. 15 (mit Holzschnitten).

Die einzige bekannte Art der Gattung.

Vorkommen: Im untersilurisehen Kalke Esthland's und zwar namentlieh in der dureh Fr. Schmidt als „Wesenbergische Schieht" bezeiehneten Abtheilung bei Munnalas, Wesenberg, Jelgimeggi u. s. w.; bei Munnalas den dichten gelbliehen Kalkstein in dichter Zusammenhäufung ganz erfüllend. Ausserdem in nordischea Diluvialgeschieben der norddeutsehen Ebene an vielen Orten (Berlin, Kiel, Meseritz, Polniseh-Wartenberg, Bromberg, Lyck in Ostpreussen, Jauer in Schlesien u. s. w.). Stücke von gelbliehgrauem compakten Kalkstein von Meseritz, die mit Exemplaren der Art erfüllt sind, gleichen in jeder Beziehung solehen von Mannalas bei Reval und sind, da nirgendwo in Skandinavien ein ähnliehes Gestein mit diesem Fossil gekannt ist, aus derselben Gegend in Estbland herzuleiten. Eine zweite durch Eichwald besehriebene kleinere Art *Cyclocrinus exilis* dürfte kanm zu der Gattnng gehören und wird von Eichwald selbst für unsieher gehalten.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 21a Ansicht eines Exemplars von Wesenberg. Fig. 21b vergrösserte Ansicht einiger Täfelchen mit der zierlichen sternförmigen

denburg p. 285, t. 6, f. 6, a, b) hat diese Körper als Fragmente eines Crinoiden (Echinosphaerites) beschrieben und kenntlich abgebildet. Es scheint, dass diese Körper in einer gewissen Beziehung zu *Cylocrinus* stehen; aber dieselbe ist noeb nicht klar. An Crinoiden ist bei denselben in keinem Falle zu denken.

Zeichnung, welche sichtbar wird, wenn die Oberfläche der Täfelchen etwas verwittert ist. Fig. 21c mittlerer Durchschnitt des Fig. 1a dargestellten Exemplars. Nur der dünne äussere Ring ist das Gehäuse. Der ganze übrige Raum ist mit Gesteinsmasse erfüllt und war beim Leben des Thieres Hohlraum. Fig. 21d vergrösserte Seitenansicht eines Stückes von einem als Steinkern erhaltenen Exemplare von Meseritz. Die weissen Partien sind die Ausfüllungen der Säulchen, deren jede einem Täfelchen entspricht. Die dunkelen Partien sind die Hohlräume, welche durch das Verschwinden der Schalsubstanz entstanden sind. Fig. 21e vergrösserte Ansicht eines Stücks der unteren Innenfläche eines in gleicher Weise als Steinkern erhaltenen Exemplars. In den sechsseitig begrenzten napfförmigen Vertiefungen haben die in Fig. 1d dargestellten Säulchen gestanden. Der weisse Punkt im Grunde der Vertiefungen ist die Stelle, wo der dünne Stiel der Säulchen abgebrochen ist.

Pasceolus Billings 1857.

Etymol.: pasceolus ein kleiner Beutel.

Gattungscharakter: Haselnussgrosse bis apfelgrosse sphäroidische Körper, welche auf der Oberfläche mit polygonalen fünf- oder sechsseitigen Täfelchen bedeckt und mit einer oder mehreren in das Innere führenden Öffnungen versehen sind.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Billings für sphäroidische, auf der Oberfläche mit polygonalen Feldern bedeckte Körper, welche in untersilurischen Schichten Canada's zum Theil in grosser Häufigkeit vorkommen, errichtet. Die nähere Organisation dieser Körper ist nur sehr unvollständig bekannt. Zunächst ist es schon zweifelhaft, ob wirklich in das Innere führende Öffnungen vorhanden sind. Auch ist es nicht sicher, ob sie gestielt oder frei waren. Einige Arten scheinen frei gewesen zu sein. Noch weniger ist von dem inneren Bau bekannt. Billings vergleicht die Gattung mit *Cyclocrinus*, *Sphaeronites tessellatus* Phillips und *Receptaculites*. S. A. Miller beschrieb zwei andere Arten der Gattung aus untersilurischen Schichten der Gegend von Cincinnati, ohne die Kenntniss des inneren Bau's wesentlich erweitern zu können. E. Kayser (vergl. Zeitschrift D. geol. Ges. XXV, 1875, p. 776 ff.) stellt zu *Pasceolus* den durch Phillip's als *Sphaeronites tessellatus* beschriebenen Körper und einige verwandte Fossilien.

Zu den Receptaculitiden wird die Gattung in jedem Falle zu stellen sein und wahrscheinlich ist sie mit *Cyclocrinus* zunächst verwandt. Dazu passt auch die Lagerung im Untersilur und das gesellige Vorkommen der Individuen.

Geologische Verbreitung: Mehrere (6) Arten im Untersilur Nord-Amerika's; zwei zweifelhafte Arten im Untersilur England's.

1. **Pasceolus Halli** Billings Geolog. Survey of Canada for 1857, p. 342; idem Palaeoz. Foss. 1865, p. 390 (mit Holzschnitt Fig. 366).

Eiförmig, 1 bis 2 Zoll lang, an dem einen Ende mit einer schmalen Verlängerung, welche nach Billings wahrscheinlich den Stiel bildete, mit welchem sich das Thier an fremde Körper befestigte. Ein kleine kreisförmige Erhebung unter der Mitte des Körpers scheint die Stelle einer Öffnung zu bezeichnen.

Vorkommen: Im Silur der „Anticosti Group“ bei White Cliff auf der Insel Anticosti in Canada.

2. **Pasceolus globosus** Billings ibidem p. 391 und Holzschnitt Fig. 367.

Grösser als die vorige Art, 2 bis 3 Zoll im Durchmesser. Die allgemeine Form kugelig. Ohne deutlich erkennbare Öffnungen.

Vorkommen: Häufig im Untersilur „Trenton Group“ von Ottawa in Canada.

3. **P. gregarius** Billings Catalogues of the Silur. foss. of Anticosti 1866, p. 72.

Klein, 9 Linien im Durchmesser, kugelig.

Vorkommen: Im Silur von Reef Point auf der Insel Anticosti, die Individuen finden sich gesellig in grösserer Zahl zusammen. Auf einem 5 Zoll breiten und 7 Zoll langen plattenförmigen Stück Kalkstein beobachtete Billings gegen 50 Exemplare.

4. **P. intermedius** Billings ibidem p. 72.

Kugelig, 30 Millim. im Durchmesser; 4 Platten kommen auf die Breite von 5 Millim.

Vorkommen: Im Silur am Jupiterflusse auf der Insel Anticosti.

5. **P. Darwinii** S. A. Miller in: The Cincinnati Quart. Journ. of Science. Cincinnati Vol. I, No. 1, 1874, p. 5, 6, mit Holzschnitt Fig. 1.

Die obere Hälfte halbkugelig; die untere Hälfte etwas niedergedrückt und in der Mitte mit einer kreisförmigen Vertiefung, wo der Stiel angefügt war. Die Täfelchen fünf- oder sechsseitig, fast 2 Millim. im Durchmesser.

Vorkommen: Im Untersilur („Cincinnati Group“) bei Cincinnati.

6. **P. Claudii** S. A. Miller ibidem p. 6, 7, mit Holzschnitt Fig. 3.

Vollkommen kugelig, $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll im Durchmesser. Die Oberfläche der Täfelchen vertieft. Keine Anheftungsstelle für den Stiel bemerkbar.

Vorkommen: Im Untersilur von Maysville in Kentucky.

7. **P. Goughii** Salter Catal. Cambr. and Silur. foss. Cambridge 1873, p. 175, mit kleinem Holzschnitt.

Ohne Beschreibung, blosser Name.

Vorkommen: im Untersilur von Benson Knott.

8. **P. Sedgwicki** Salter in: Bigsby Thes. Silur. p. 192.

Blosser Name, ohne Beschreibung.

Vorkommen: Im Untersilur von Kendal in Westmoreland.

Polygonosphaerites n. gen.

Gattungscharakter: Der Körper birnförmig, oder unregelmässig kugelig, aus fast regelmässigen undurchbohrten sechsseitigen Täfelchen mit einer knopfförmigen mittleren Erhöhung gebildet.

Bemerkungen: Unter der Benennung *Sphaeronites tessellatus* hat Phillips (Pal. Foss. p. 135, Pl. LIX) ein Fossil aus dem devonischen Kalke von Devonshire beschrieben und abgebildet, von welchem schon früher de la Beche (Transact. Geol. Soc. New Ser. Vol. III, t. 20) eine Abbildung gegeben hatte. Später hat Salter (vergl. Catal. of Cambrian and Sil. Foss. Cambridge Mus. p. 40) für ähnliche in silurischen Schichten Englands und Indiens vorkommende Körper die Gattung *Sphaerospongia** errichtet. Zu

* Unter der Benennung *Sphaerospongia hospitalis* führt Salter an der angegebenen Stelle eine Art aus dem Caradoc-sandstone Englands auf und erläutert dieselbe durch einen nebenstehenden kleinen Holzschnitt, indem er zugleich für die Gattungscharaktere auf Strachey's Geology of India, für die

dieser Gattung von SALTER stellte PENGELLY (Geologist Vol. IV) auch das von PHILLIPS als *Sphaeronites tessellatus* beschriebene Fossil, indem er die Kenntniss desselben zugleich durch die Beobachtung erweiterte, dass unter den Platten ein aus horizontalen und vertikalen Röhren bestehendes Kanalsystem, ähnlich demjenigen bei *Receptaculites* vorhanden ist. Noch später hat E. KAYSER (Zeitschrift Deutsch. geol. Ges.) eine neue Art der Gattung aus der Eifel beschrieben. Er stellt dieselbe ebenso wie die Art von PHILLIPS zu BILLINGS Gattung *Pasceolus*.

Die Verwandtschaft mit *Receptaculites* kann namentlich nach PENGELY's Beobachtung nicht wohl zweifelhaft sein. Andererseits ist die generische Selbstständigkeit *Receptaculites* gegenüber nach der allgemeinen Körperform und der sechsseitigen Gestalt der Felder als sicher zu betrachten.

Da die Gattungsbenennung *Sphaeronites* auf einer irrigen Vorstellung von der Natur der Körper beruhte und da andererseits SALTER's Name *Sphaerospongia* selbst, wenn, was kaum wahrscheinlich, die hier zu beschreibenden Körper wirklich dazu gehörten, zu verwerfen wäre, weil derselbe die Zugehörigkeit zu den Spongien andeutet, so ist eine neue Gattungsbenennung nöthig geworden*.

Geologische Verbreitung: Wenige Arten im Mittel- und Oberdevon.

1. Polygonosphaerites tessellatus.

1841 *Sphaeronites tessellatus* PHILLIPS Palaeoz. Foss. p. 135, t. 59, f. 49+.
1844 „ „ FERD. ROEMER Rhein. Übergangsgeb. p. 64.
1850—1856 *Crinoid. proboscis* G. und F. SANDBERGER Verst. Rhein. Schichtensyst. in Nassau p. 385, mit Holzschnitt.
1875 *Pasceolus tessellatus* E. KAYSER in: Zeitschr. D. geol. Ges. p. 780, t. 20, f. 2, a, b.

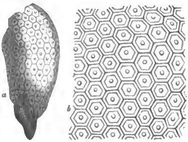


Fig. 54. *Sphaeronites tessellatus* PHILLIPS aus dem Devon von Plymouth. Fig. *a* ein kleines verlängertes Exemplar, die wulstförmige Anschwellung am Grunde ist nur zufällig und unwesentlich. Fig. *b* ein Stück der Oberfläche eines grösseren mehr kugeligen Exemplars. Kopien nach DE LA BECHE und PHILLIPS.

Species auf den Catalogue of the Museum of Pract. geol. verweist. Nach BIGSBY (Thes. Sil. p. 4) sind die von SALTER beschriebenen indischen Arten *Sph. inosculans* und *Sph. melliflua* aus silurischen Schichten des Himalaya, und eine unbenannte Art aus Tibet. Der Holzschnitt der *Sph. hospitalis* ist nicht deutlich genug, um sich darnach eine bestimmte Vorstellung von der Gattung bilden zu können.

* Da der von HISINGER für das bekannte Cystideen-Geschlecht gebrauchte Gattungsname *Sphaeronites* durch die Anerkennung der Priorität von WAHLENBERG's Benennung *Echinosphaerites* frei gewor-

* Die Versteinerungsmasse ist dichter, nicht späthiger Kalk und schon dadurch die Zugehörigkeit zu den Echinodermen ausgeschlossen.

Vorkommen: Im oberen Mitteldevon (Paffrather Kalk) von Devonshire und Nassau (Villmar).

2. Polygonosphaerites Rathi.

Pasceolus Rathi E. Kayser l. c. p. 780, t. 20, f. 1, a, b.

Vorkommen: Im Mitteldevon der Eifel.

3. Polygonosphaerites sp.

Echinosphaerites tessellatus M. V. K. Russia, Vol. II, p. 381, t. 27, f. 7 (non *Sphaeronites tessellatus* Phillips).

Vorkommen: Im Devon am Flusse Jolwu, südöstlich von Bogoslowsk am Ural.

4. P. rhombifer.

1850 *Sphaeronites? rhombifer* F. A. Roemer Beitr. zur Kenntniss des nordwestl. Harzgeb. I. p. 30, t. 4, f. 21.

Würde sich nach F. A. Roemer's Beschreibung durch die rhombische Form der Felder im oberen Theile von *P. tessellatus* unterscheiden.

Vorkommen: Im Oberdevon (Iberger Kalk) von Grund am Harz.

Archaeocyathus Billings 1861.

Gattungscharakter: Das Gehäuse trichterförmig oder subcylindrisch und innen hohl; die Aussenwand mit einer zierlichen netzförmigen oder gitterförmigen Skulptur versehen. Der Hohlraum zwischen der Aussenwand und Innenwand durch radiale senkrechte Lamellen oder Scheidewände in Fächer getheilt, welche durch Löcher in den Scheidewänden mit einander communiciren.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Billings für gewisse eigenthümliche Körper der cambrischen Schichten in Canada errichtet. Auf den ersten Blick erinnert die allgemeine Form an einzellige Cyathophylliden und auch die radialen Lamellen im Innern scheinen für Korallen zu sprechen. Allein bei näherer Prüfung ergiebt sich, dass in Wirklichkeit der innere Bau von demjenigen der Korallen durchaus verschieden ist. Zunächst zeigt schon die äusserst dünne Aussenwand ein durchaus abweichendes Verhalten. Die Skulptur derselben ist von grosser Zierlichkeit. Sie besteht aus sehr kleinen rhombischen oder subquadratischen Feldern, welche in der Mitte durchbohrt sind und so einen Zugang in die innere Höhlung des Gehäuses eröffnen. Die vertikalen Lamellen, durch welche die innere Höhlung in Fächer getheilt wird, sind ebenfalls von den Sternlamellen der Korallen durchaus verschieden. Sie sind sämmtlich von fast gleicher Stärke und reichen bis zur Innenwand. Die Beschaffenheit der letzteren ist am merkwürdigsten. Auf dem Querschnitte zeigt sie ringförmige Figuren, welche durch dütenförmige Aufstülpungen erzeugt werden.

Billings, dem man die erste Kenntniss dieser merkwürdigen Gattung verdankt, stellt sie zu den Spongien besonders auf Grund der Beobachtung, dass sich zuweilen

den war, so hätte *Sphaeronites* in neuer generischer Bedeutung für diese devonischen Körper verwendet werden können. Allein da Lovén (Angelin's Iconograph. Crinoid. Suec. p. 30) die Gattung *Echinosphaerites* getheilt und auf eine Gruppe derselben den Namen *Sphaeronites* angewendet hat, so fällt auch diese Möglichkeit fort.

Kieselnadeln oder Spiculae in den Höhlungen des Gehäuses vorfinden. Dawson glaubt eine Verwandtschaft mit dem Bau von *Eozoon* zu erkennen und stellt damit die Gattung zu den Foraminiferen. Ich selbst stelle sie zu den Receptaculitiden. Wie bei *Receptaculites* besteht das Gehäuse wesentlich aus einer Aussenwand und einer Innenwand, welche einen inneren Hohlraum begrenzte. Wenn man annimmt, dass dieser letztere bei *Receptaculites* mit Sarkode erfüllt war, welche durch feine Poren in der Form von Pseudopodien nach aussen trat, so kann man dasselbe für *Archaeocyathus* vermuthen. Dann bleibt als wesentlich unterscheidend nur der Umstand, dass bei *Receptaculites* vertikale Säulchen von der Aussenwand zur Innenwand verlaufen, während bei *Archaeocyathus* vertikale Scheidewände den Hohlraum in Fächer theilen, die jedoch auch nicht vollständig getrennt sind, sondern durch Löcher in den Scheidewänden mit einander in Verbindung stehen. Die von Billings beobachteten Kieselnadeln oder Spiculae sind nur zufällig in die Höhlung des Gehäuses gerathen und rühren von zerfallenen Spongien her. In den Hohlräumen der spanischen Art war keine Spur solcher Nädeln zu entdecken.

Geologische Verbreitung: Wenige (5) Arten in cambrischen Schichten Nord-Amerika's und Europa's; 3 Arten in der „Potsdam Group“, 1 in der „Calciferous Group“ (vergl. oben S. 26) von Canada; 1 in einem kalkig thonigen Schichtensystem der Sierra Morena.

1. Archaeocyathus Minganensis. **Taf. 2, Fig. 2a, 2b.**

1862 *Archaeocyathus Minganensis* Billings Palaeoz. foss. 1, p. 354—357 und Holzschnitt f. 342, 343, 344.

Das Gehäuse kreiselförmig, gekrümmt, innen hohl, auf der Oberfläche mit dicken unregelmässigen Ringwülsten bedeckt und mit einer feinen gitterförmigen Skulptur versehen. Die Zahl der senkrechten radialen Lamellen im Innern sehr gross.

Vorkommen: Verkieselt in der „Potsdam Group“ auf den Mingan-Inseln, d. i. einer Gruppe kleiner Inseln an der Südküste von Labrador.*

Erklärung der Abbildungen: Fig. 2a Ansicht eines Exemplars in natürlicher Grösse von der Seite. Ein Stück der vorderen Wand des Trichters ist fortgebrochen. Fig. 2b ein Stück der porösen Innenseite des Trichters. Kopien nach Billings.

2. A. profundus Billings l. c. p. 4 und Holzschn. Fig. 1, 2, 3, 4; Dawson: Life's Dawn on Earth, being the history of the oldest known fossil remains etc. London, Hodder and Stoughton 1875, p. 154, Holzschn. Fig. 41, a, b, c.

Verlängert kreiselförmig, mehr oder weniger gekrümmt. An der Basis bis etwa zur Länge von zwei Zoll dünn, dann sich rasch zu einem Durchmesser von 1 bis 4 Zoll ausbreitend und subcylindrisch werdend.

Die allgemeine Form ist diejenige eines *Cyathophyllum* oder einer *Zaphrentis*. Die innere Höhlung des Trichters reicht fast bis zum Grunde des Gehäuses. Die inneren Radial-Lamellen sind dünn und stehen sehr gedrängt, indem fast zwei auf die Breite eines Millimeters kommen. Die Oberfläche ist mit starken rauhen Ringwülsten bedeckt, welche durch 6 bis 12 Millim. breite und 5 bis 7 Millim. tiefe Zwischenräume getrennt sind. Die Innenwand des Trichters ist äusserst dünn und kaum mehr als

* Ich verdanke der gefälligen Mittheilung der „Geological Survey of Canada“ ein verkieseltes Exemplar, welches gut zu der Beschreibung von Billings passt. Ebenso verkalkte Exemplare von *Arch. profundus*.

1 Millim. dick. Die Aussenwand ist sehr selten und immer nur an einzelnen Stellen erhalten. Die Exemplare erreichten eine Länge von mehr als 1 Fuss und einen Durchmesser von 2 bis 4 Zoll. Die Art steht dem *A. Minganensis* nahe, hat aber weniger breite und hohe Ringwülste.

Nachdem die Art in solcher Weise durch Billings beschrieben war, hat Dawson deren inneren Bau noch näher erläutert. Nach ihm besteht der untere Theil des Gehäuses aus einem unregelmässigen Netzwerk dicker kalkiger Platten, dessen Kammern mit einander in Verbindung stehen. Weiter oben, wo das Gehäuse sich ausbreitet, wird dasselbe durch eine von unzähligen feinen Oeffnungen durchbohrte dünne Aussen- und Innenwand und vertikal stehende, ebenfalls von runden Poren durchbohrte Radial-Lamellen gebildet. Diese letztere, durch Holzschnitte erläuterte Organisation stimmt so vollständig mit der bei *A. Marianus* beobachteten überein, dass dadurch nicht blos die Zugehörigkeit der letzteren Art zur Gattung *Archaeocyathus* bewiesen, sondern auch dieser Bau als der der Gattung überhaupt zustehend angenommen werden darf. Dawson fügt noch hinzu, dass die vertikalen Lamellen im unteren Theile durch dünne unregelmässig vertheilte kleine Querplatten verbunden werden und dass sie sich zuweilen verdicken und dann ein eigenthümliches feines Kanalsystem zeigen.

Vorkommen: In Kalkschichten der „Potsdam Group", an der Anse au Loup an der Meerenge von Belle Isle zwischen Neu-Fundland und der Küste von Labrador. Die mir vorliegenden Exemplare von derselben Fundstelle zeigen nur den unteren zelligen Theil. Derselbe zeigt sich auf dem Querschnitte aus im Allgemeinen concentrischen, aber sonst sehr unregelmässigen und keineswegs genau kreisrunden zelligen Lagen zusammengesetzt. Die Versteinerungsmasse ist meistens dichter Kalk, die einschliessende Gesteinsmasse kalkig thonig und von braunrother Farbe.

3. Archaeocyathus Atlanticus Billings l. c. p. 5, 6; Holzschnitte Fig. 5, a, b, c.

Das Gehäuse ist eine verlängerte umgekehrt conische, subcylindrische fingersdicke Röhre mit schwachen wellenförmigen Ringwülsten auf der Oberfläche. Der innere Hohlraum zwischen der Aussenwand und Innenwand mit ungefähr 60 Radial-Lamellen.

Vorkommen: Mit der vorigen Art zusammen an derselben Fundstelle und in der gleichen Erhaltung. Nur ein einziges $4^1/_4$ Zoll langes Exemplar lag Billings vor.

4. A. Rensselaericus S. W. Ford On some new species of fossils from the Primordial or Potsdam Group of Rensselaer County, N.-Y., in: Silliman's Americ. Journ. of Sc. and Arts 1873, 3d. Ser., Vol. V, p. 211, 212 (mit Holzschnitt).

Diese Art ist nach Ford's Beschreibung sehr klein und verlängert conisch. Nach dem beigefügten Holzschnitt ist die innere Struktur derjenigen von *A. Marianus* durchaus ähnlich. Es sind gegen 40 vertikale radiale Lamellen vorhanden. Die Oberfläche ist mit schwachen Ringwülsten und deutlichen Längsfurchen bedeckt. Die letzteren entsprechen der Lage der Radial-Lamellen. In jeder derselben verlaufen zwei Reihen sehr kleiner runder Poren, welche sich in die Fächer zwischen den Radial-Lamellen öffnen.

Ford meint, dass die Art vielleicht einer neuen Gattung, für welche er dann die Benennung *Archaeocyathellus* vorschlagen würde, angehört.

Vorkommen: In kalkigen Conglomeraten der unteren Abtheilung der „Potsdam Group" bei Troy im Staate New-York, zusammen mit *Obolella nitida, Scenella retusa, Hyolithes Emmonsi, H. Americanus, H. impar* und *H. micans*.

5. **Archaeocyathus Marianus*** Ferd. Roemer in: Zeitschr. D. g. Ges. XXX, 1878, p. 369.

Das Gehäuse stellt eine sehr verlängert kreiselförmige, subcylindrische, dickwandige Röhre dar, welche auf der Aussenfläche mit flach wellenförmigen unregelmässigen Querwülsten und Einschnürungen bedeckt ist. Bei genauerer Betrachtung zeigt die Oberfläche eine sehr feine mit blossem Auge kaum wahrnehmbare netzförmige Skulptur. Dieselbe besteht aus kleinen in die Quere ausgedehnten subrhomboidischen Feldern, welche in der Mitte durchbohrt sind. Die Innenwand der Röhre ist von der Aussenwand durch einen ziemlich breiten hohlen Zwischenraum getrennt, welcher durch senkrechte radiale Scheidewände in eine grössere Zahl (42 bis 45) Fächer getheilt wird. Diese Fächer communiciren durch die zahlreichen Poren in dem netzförmigen Gewebe der Aussenwand

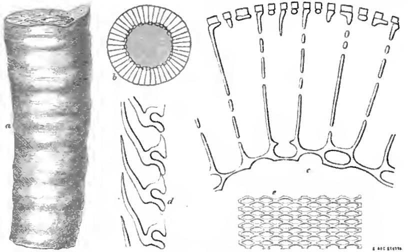


Fig. 55. *Archaeocyathus Marianus* m.
aus cambrischen Schichten von Cazalla (Provinz Sevilla) auf dem Südabfalle der Sierra Morena. Fig. *a* Ansicht des Original-Exemplars in natürlicher Grösse von der Seite. Fig. *b* Ansicht des Querschnitts. Fig. *c* ein Stück der äusseren Zone des Querschnitts vergrössert. Fig. *d* ein Stück der Innenwand des Cylinders im senkrechten Durchschnitt, vergrössert. Fig. *e* ein Stück der äusseren Oberfläche, 12-fach vergrössert.

mit der Aussenseite der Röhre. Ausserdem auch durch rundliche Öffnungen in den senkrechten radialen Scheidewänden unter sich.

Nur ein einziges (Fig. a in natürlicher Grösse abgebildetes) Exemplar liegt vor. Dasselbe ist unvollständig, weil am unteren und oberen Ende abgebrochen, aber sonst für die genauere Untersuchung der inneren Struktur sehr günstig erhalten.

Die Versteinerungsmasse ist im Allgemeinen kalkig und trennt sich scharf von dem gelblichen kieseligen Thonschiefer, in welchem das Stück eingeschlossen war und von welchem noch einzelne Theile der Oberfläche anhängen. Obgleich im Allgemeinen kalkig,

* Montes Mariani der Römer = Sierra Morena.

ist jedoch die Substanz der einzelnen Theile von sehr bestimmt verschiedener Natur. Am Auffälligsten unterscheidet sich die sehr dünne äusserste Schalschicht, durch welche das feine Netzwerk der Oberfläche gebildet wird, von der übrigen Versteinerungsmasse. Sie ist nämlich lebhaft grün gefärbt. Unter dem Mikroskop im Dünnschliff erscheint die Substanz bei durchfallendem Lichte schön smaragdgrün. Bei genauerer Betrachtung überzeugt man sich jedoch, dass diese grüne Substanz nicht die ursprüngliche des Fossils ist, sondern erst durch spätere pseudomorphische Umwandlung an die Stelle der ursprünglich kalkigen der Aussenwand getreten ist. Denn zuweilen ist die ursprünglich kalkige Substanz, welche mit derjenigen der senkrechten Lamellen übereinstimmt, ausnahmsweise erhalten und andererseits erstreckt sich zuweilen die grüne Substanz eine Strecke weit in eine der vertikalen Lamellen und ersetzt deren kalkige Masse.

Die feinen in die Quere ausgedehnten rhomboidischen Felder der Oberfläche (Fig. e) sind von grösster Regelmässigkeit und Zierlichkeit der Anordnung. Sie bilden ebenso regelmässige vertikale, wie horizontale Reihen. In den vertikalen Reihen kommen fünf solcher Felder auf einen Millimeter, in den horizontalen $2^1/_2$ bis 3. In der Mitte sind die Felder vertieft und hier, wie es scheint, von einer in das Innere des Körpers führenden Öffnung durchbohrt. Eine vollständige Sicherheit war über das letztere Verhalten jedoch nicht zu erlangen.

Von dieser äusserst dünnen Aussenwand gehen nun die vertikalen radialen Lamellen (vergl. Fig. b und c) aus. Dieselben bestehen aus mattem, wenig durchscheinenden, nicht krystallinischen weissen Kalk von der Beschaffenheit wie er die Versteinerungsmasse mancher paläozoischer Korallen bildet. Auf dem Querschnitte (vergl. Fig. c) zeigen diese Lamellen kurze Unterbrechungen. Das sind die Durchschnitte rundlicher Öffnungen in den Lamellen, durch welche die zu beiden Seiten der Lamellen liegenden Räume mit einander communiciren.

Besonders bemerkenswerth ist die Art, wie die Lamellen nach innen zu endigen. Sie stossen hier nicht einfach auf eine der Aussenwand concentrische Innenwand, sondern erscheinen auf dem Querschnitte durch längliche Ringe unregelmässig mit einander verbunden. Die Art der Entstehung dieser Ringe ist nicht sogleich ersichtlich. Man muss dazu die Innenwand im senkrechten Durchschnitt (vergl. Fig. d) sehen. Man sieht dann eine Aufeinanderfolge hakenförmiger nach oben gerichteter Fortsätze. Das sind die Durchschnitte dütenförmiger, nach oben geöffneter Fortsätze, welche in Längsreihen die Innenwand bekleiden. Je nachdem diese dütenförmigen Fortsätze in grösserer oder geringerer Entfernung von ihrer Basis getroffen worden, erscheinen sie im Querschnitt verschieden. Im Übrigen ist nicht ganz klar, ob und in welcher Weise die Innenwand etwa durch Öffnungen mit der inneren Höhlung der Röhre communicirt.

Die Versteinerungsmasse, mit welcher die Zwischenräume zwischen den senkrechten Lamellen, oder mit anderen Worten, die Fächer, in welche das Gehäuse zwischen Aussen- und Innenwand getheilt ist, ausgefüllt sind, ist ein grauer, unkrystallinischer Kalk, der unter dem Mikroskope aus kleinen Körnchen zusammengesetzt erscheint, in seiner Substanz sehr bestimmt von der homogenen Kalkmasse der vertikalen Lamellen unterschieden. Mit derselben grauen, kalkigen Masse ist auch der grössere Theil des inneren Hohlraums des cylindrischen Gehäuses erfüllt. Der übrige Theil besteht aus gelblichem deutlich späthigen Kalk.

Nach der allgemeinen Ähnlichkeit des inneren Baus und der netzförmigen Beschaffenheit der Oberfläche war mir bei Vergleichung mit den Beschreibungen und Ab-

bildungen von BILLINGS die Zugehörigkeit zur Gattung *Archaeocyathus* wahrscheinlich geworden. Zur Gewissheit wurde sie mir, als mir später DAWSON's* Darstellung des innern Baus von *Archaeocyathus profundus* zu Gesicht kam. Die Übereinstimmung ist schlagend. Namentlich ist das Verhalten der vertikalen Lamellen durchaus ähnlich wie bei der spanischen Art.

In der allgemeinen subcylindrischen Form des Gehäuses ist unsere Art mit *Archaeoc. Atlanticus* am nächsten verwandt; unterscheidend scheint die grössere Zahl der radialen Lamellen. (Gegen 60; bei der spanischen Art nur einige 40.)

Vorkommen: In einem aus Thonschiefern und Kalkplatten zusammengesetzten Schichtensystem bei Cazalla in der Provinz Sevilla. Nach den Beobachtungen von J. MAC PHERSON (Sobre la existencia de la Fauna primordial en la provincia de Sevilla. Anal de la Soc. Esp. de Hist. nat. VII, 1878, p. 281—284) ist dieses Schichtensystem die obere Abtheilung einer noch grösseren, aus Thonschiefern, Conglomeraten und Kalksteinen bestehenden sehr mächtigen Reihe von Ablagerungen, welche, auf Glimmerschiefer aufruhend, von Schichten des Kohlengebirges abweichend überlagert wird und welche den grösseren dem Südabfalle der Sierra Morena angehörenden Theil der Provinz Sevilla einnimmt. Das einzige bisher aufgefundene Exemplar wurde durch J. MAC PHERSON aufgefunden und dem Verfasser zur Bestimmung zugesendet. Da die anderen Arten der Gattung dem Potsdam sandstone in Nord-Amerika angehören, so wird durch diese Art, welche den ersten europäischen Vertreter der Gattung bildet, die Zugehörigkeit der spanischen Schichtenfolge zur protozoischen oder cambrischen Abtheilung wahrscheinlich.

Tetragonis EICHWALD 1842.

Gattungscharakter: Birnförmige oder eiförmige, innen hohle, freie (?) Körper, welche aussen mit einer gitterförmigen, aus rechtwinkelig sich kreuzenden Längs- und Querleisten bestehenden Skulptur versehen sind.

Bemerkungen: Das auffallendste Merkmal dieser Körper ist die gitterförmige Skulptur der Oberfläche. Im Übrigen ist ihre Kenntniss noch ebenso unvollständig, wie ihre Stellung unsicher. EICHWALD vergleicht die Gattung mit *Ischadites* und immerhin mag man sie, bis eine nähere Kenntniss derselben erlangt ist, hierherstellen. Allein es ist nicht einmal festgestellt, dass das Gehäuse aus einzelnen Täfelchen wie bei *Receptaculites* besteht. Nach EICHWALD sollen die kleinen rechtwinkelig begrenzten Felder der Oberfläche in den Ecken von feinen Öffnungen durchbohrt sein. Aber auch diese Beobachtung möchte noch der Bestätigung bedürfen. M'COY erwähnt nichts von solchen Öffnungen bei der hier beschriebenen Art.

Geologische Verbreitung: Wenige (3) Arten im Silur und Devon.

1. Tetragonis Murchisonii EICHWALD Urwelt Russlands Heft II, p. 81, t. 3, f. 18; EICHWALD Leth. Ross. Sec. Partie p. 431.

Ein birnförmiger 4 Zoll langer Körper, für welchen EICHWALD die Gattung errichtete. Nach der ersten Angabe EICHWALD's war ihm der Fundort des einzigen vorliegenden Exemplars unbekannt. Später (Leth. Ross. p. 431) giebt er den untersilurischen Kalk von Wesenberg und Reval als Lagerstätte an.

Die beiden anderen durch EICHWALD (Leth. Ross. p. 432 und 433) beschriebenen Arten *T. sulcata* und *T. parripora* gehören, nach den Abbildungen und Beschreibungen

* Vergl. oben bei *Arch. profundus*.

zu schliessen, gar nicht zu dieser Gattung. Es fehlt ihnen namentlich die bezeichnende gitterförmige Skulptur der Oberfläche.

2. **Tetragonis Danbyi** M'Coy Brit. Palaeoz. foss. p. 62, Pl. 1D, f. 7, 8.

Kaum mehr als zolllang, eiförmig; die erhabenen Längslinien der gitterförmigen Oberfläche verlaufen theils von einem Ende zum anderen, theils vereinigen sie sich, bevor sie das untere Ende erreichen. In „Upper Ludlow" bei Brigsteer in Westmoreland.

3. **T. Eifeliensis** n. sp.

Es liegen zwei Stücke, welche ich in Gerolstein selbst erworben habe, vor. Beide bilden die ebene untere Fläche eines unregelmässig convexen massigen Stocks von *Alveolites suborbicularis* Lam. Das grössere Stück ist etwa 2 Zoll lang und $1^1/_2$ Zoll breit; das zweite etwas kleiner. Durch rechtwinkelig sich kreuzende Furchen werden nun diese ebenen Flächen in rechtwinkelig begrenzte Felder eingetheilt und zwar so, dass stärkere Furchen grössere Felder begrenzen und schwächere Furchen wieder diese grösseren Felder in kleinere, aber ebenfalls rechtwinkelig begrenzte Felder theilen. Genau quadratisch sind übrigens weder die grösseren noch die kleineren Felder, sondern rectangulär, etwas länger als breit. Auf den ersten Blick erscheinen diese ebenen gitterförmig gestreiften Flächen höchst auffallend und man entschliesst sich nur schwer, darin einen natürlichen Körper zu sehen, da unter den Formen des Thierreichs gerade Linien und rechte Winkel noch seltener als ebene Flächen sind. Erst wenn man sich überzeugt hat, dass die gitterförmig gefurchte Fläche nur der Abdruck eines nun verschwundenen Körpers ist, welcher der Koralle zur Anheftung diente und von ihr überwachsen wurde und wenn man demgemäss durch einen Guttapercha-Abdruck sich ein Bild von der natürlichen Aussenfläche des Körpers verschafft hat, gewinnt man eine etwas deutlichere Vorstellung von dessen Form und natürlicher Verwandtschaft. Die Furchen erscheinen nun als vortretende Stäbe oder Leisten und das Ganze zeigt sich als ein auffallend regelmässiges Fensterrahmen-ähnliches Gitterwerk von dreifach verschiedener Stärke der Leisten. Sogleich wird man durch dieses gitterförmige Ansehen an M'Coy's vergrösserte Ansicht der Oberfläche von *Tetrag. Danbyi* (vergl. Pl. 1D, Fig. 7a) erinnert. Nur ist freilich das Gitterwerk des Eifeler Fossils sehr viel grösser als dasjenige der englischen Art, ja sogar grösser als dasjenige der vergrösserten Figur. Nach diesen grösseren Dimensionen des Gitterwerks muss auch der ganze Körper mehrfach grösser als bei der englischen Art gewesen sein und mag wohl eine Länge von 4 bis 5 Zoll gehabt haben. Ein weiterer Unterschied zeigt sich in der Form des Gitterwerks. Während dieses bei der englischen Art, die Genauigkeit der Abbildung vorausgesetzt, aus Leisten von nur zweierlei Stärke besteht, so wird dasselbe bei der Eifeler Art durch Stäbe von dreierlei Stärke und zwar so gebildet, dass die stärksten Stäbe die grössten Felder, die schwächeren die kleineren Felder innerhalb der grossen und die schwächsten Leisten die kleinsten Felder innerhalb der Felder der mittleren Grösse



Fig. 56. *Tetragonis Eifeliensis* n. sp. aus devonischem Kalkmergel von Gerolstein. Nach einem Guttapercha-Abgusse eines Hohldrucks auf der unteren Fläche eines Exemplars von *Alveolites suborbicularis*. Nach einem Exemplare des Breslauer Museums in nat. Grösse.

begrenzen. Auffallend ist die Ebenheit der Fläche des Gitterwerks. Da der ganze Körper wohl jedenfalls kugelig oder ellipsoidisch gewesen ist, so können die vorliegenden Stäbe nur plattgedrückte Fragmente des ganzen Körpers sein. Die Substanz des Körpers muss von anderer Beschaffenheit als die Schalen der Conchylien und die Täfelchen der Crinoiden gewesen sein, da sie sich nicht erhalten hat. Vielleicht war sie lederartig oder chitinös.

Auch an *Dictyophyton tuberosum* (vergl. oben S. 128) erinnert die gitterförmige Skulptur lebhaft. Doch waren bei *Dictyophyton* die Wände wohl nur ganz dünn und häutig und kaum geeignet, einem aufwachsenden Korallenstock einen genügenden Halt zu gewähren. Wahrscheinlich liegen auch in anderen Sammlungen von Eifeler Versteinerungen Stücke dieses merkwürdigen Körpers und vielleicht selbst besser erhaltene, durch welche die Kenntniss der Art vervollständigt werden kann.

II. Spongien (Seeschwämme).

Literatur.

1848 Ferd. Roemer: Über eine neue Art der Gattung *Blumenbachium* und meherere unzweifelhafte Spongien in obersilurischen Kalkschichten der Grafschaft Dacatos im Staate Tennessee in Nord-Amerika. N. Jahrb. f. Min. etc. p. 600—685, t. 9.

1860 Ferd. Roemer: Die silurische Fauna des westlichen Tennessee p. 5—17, t. 1.

1861 Ferd. Roemer: Die fossile Fauna der silurischen Diluvial-Geschiebe von Sadewitz bei Oels p. 1—15, t. I—3.

1874 L. Meyn: Silurische Schwämme und deren eigenthümliche Verbreitung, ein Beitrag zur Kunde der Geschiebe. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Bd. XXVI, 1874, p. 41—58.

1877—1878 K. Zittel: Studien über fossile Spongien. Aus den Abhandl. der K. Bayer. Akad. d. Wiss. II. Cl. XIII. Bd. I. u. II. Abth.
Erste Abtheilung 1877: *Hexactinellidae* p. 1—63.
Zweite Abtheilung 1878: *Lithistidae* p. 1—90, Taf. 1—10.
Dritte Abtheilung 1878: *Monactinellidae*, *Tetractinellidae* und *Calcispongiae* p. 1—48, t. 11, 12.

— — K. Zittel: Beiträge zur Systematik der fossilen Spongien. Erster Theil mit Taf. II, 2—5. N. Jahrb. f. Min. etc. 1877, p. 337—376. Zweiter Theil. II. Lithistiden mit Taf. 1—10; ebendas. 1878, p. 561—618.

1878 Fr. Aug. Quenstedt: Petrefaktenkunde Deutschlands. Der ersten Abtheilung fünfter Band: Korallen (Schwämme). Mit einem Atlas von 28 Tafeln. Leipzig 1878, p. 550—599.

Die Spongien oder Seeschwämme sind organische Körper von sehr verschiedenartiger meistens ganz unregelmässiger äusserer Gestalt, bei welchen sich in der Sarkode oder dem zelligen Protoplasma meistens ein horniges, kalkiges oder kieseliges Skelet ausscheidet; grössere und kleinere Öffnungen auf der Oberfläche bilden die Mündungen eines Wassercanal-Systems, welches den Körper durchzieht.

Die Hauptentwickelung der Spongien fällt in die jüngeren Formationen und die Jetztwelt. In den paläozoischen Formationen ist ihre Vertretung ganz unbedeutend, namentlich wenn man nur die unzweifelhaft zu ihnen gehörenden Arten in Betracht zieht.

Es ist desshalb auch unnöthig, hier auf die Systematik der Spongien überhaupt näher einzugehen. Dieselbe war früher sehr unvollkommen so lange sie sich nur auf die äusserlich wahrnehmbaren Merkmale des Körpers stützte. Erst durch die mikroskopische Untersuchung des feineren Gewebes ist für dieselbe eine zuverlässigere Grundlage gewonnen worden. Zunächst wurden die Spongien der Jetztwelt nach dieser vollkommeneren Untersuchungs-Methode bearbeitet. Rob. Grant, A. Kölliker, W. Marshall, O. Schmidt, Fr. Eilh. Schulze und Haeckel waren vorzugsweise an diesen Arbeiten betheiligt. Erst später wurden auch bei den fossilen Spongien in gleicher Weise die feineren Strukturverhältnisse untersucht. Es sind namentlich die Arbeiten von Soulmin Smith, H. W. Carter, W. J. Sollas und vorzugsweise von K. A. Zittel, welche uns eine nähere Einsicht in den feineren Bau der fossilen Spongien verschafft haben. K. Zittel hat seine umfassenden Untersuchungen über die Gesammtheit der fossilen Spongien ausgedehnt und auf Grund derselben eine systematische Anordnung derselben geliefert. In derselben haben auch die Spongien der paläozoischen Formationen ihren Platz angewiesen erhalten. Dieselben sind, wie schon vorher bemerkt wurde, nicht zahlreich, namentlich wenn man die reichen Spongienfaunen der Jura- und Kreide-Formation und der Meere der Jetztwelt in Betracht zieht. Ihre Vertheilung in den verschiedenen Formationen der paläozoischen Schichtenreihe erscheint wenigstens für jetzt sehr ungleich und beschränkt sich im Ganzen auf wenige Fundorte. Schon in den cambrischen oder protozoischen Schichten sind sie durch einzelne Formen vertreten. Zwei Arten der Gattung *Protospongia* liegen in England und in Skandinavien mit den ältesten bekannten Formen der Trilobiten in denselben schieferigen Schichten zusammen. Aus dem Untersilur sind namentlich die Arten der Gattung *Aulocopium* bekannt. Die kalkigen Diluvialgeschiebe von Sadewitz, welche dieselben geliefert haben, gehören in die obere Abtheilung des Untersilur („Lyckholm-Schichten" Friedr. Schmidt's). Das Niveau, in welchem paläozoische Spongien die reichste Entwickelung zeigen, ist der obersilurische Wenlockkalk. Freilich sind es auch hier bisher nur wenige Fundorte, an welchen sie in grösserer Häufigkeit vorkommen. Der westliche Theil des Staates Tennessee und ein gewisses Gebiet des Staates Indiana in Nord-Amerika sind namentlich als solche zu nennen Auch auf der Insel Gotland sind einige unzweifelhafte Spongien nicht selten. Auffallender Weise sind aus devonischen Schichten bisher sicher als solche bestimmbare Spongien nicht bekannt geworden. Im Kohlenkalke dagegen hat man wenigstens Anhäufungen grosser Kieselnadeln aufgefunden, welche auf die Existenz von Spongien zur Zeit seines Absatzes mit Sicherheit schliessen lassen. In permischen Schichten sind unzweifelhafte Spongien bisher nicht nachgewiesen worden.

Eine bemerkenswerthe Thatsache ist, dass alle sicheren Spongien der paläozoischen Ablagerungen im Gegensatze zu den Spongien der jüngeren Formationen und der Jetztwelt einer Anwachsstelle entbehren und desshalb frei im Meere lebten. Das gilt im Besonderen von den Gattungen *Astylospongia, Aulocopium* und *Astraeospongia.* Aus dieser Freiheit des Wachsthums erklärt sich die im Gegensatze zu den Spongien der jüngeren Formationen und der Jetztwelt so auffallende Regelmässigkeit der kreisrunden Form bei den Arten der genannten Gattungen. Als bemerkenswerth ist ferner hervorzuheben, dass alle unzweifelhaften paläozoischen Spongien einfache Individuen darstellen und zusammengesetzte Stöcke oder Colonien, wie sie in den jüngeren Formationen und auch schon in den triassischen Schichten von St. Cassian so häufig sind, fehlen.

A. Gattungen, bei welchen das innere Gewebe ganz oder zum Theil bekannt ist.

Astylospongia Ferd. Roemer 1860.

Gattungscharakter: Der kugelige oder dickscheibenförmige, im Umfange fast regelmässig kreisrunde Schwammkörper ist frei, nicht aufgewachsen. Das Wassercanal-System besteht aus zahlreichen von der Aussenfläche nach dem Centrum verlaufenden Röhren und ausserdem aus grösseren fast vertikalen dem Umfange parallelen Canälen, welche auf dem Scheitel ausmünden. Das Skelet besteht aus einem netzförmigen Gewebe, welches durch Knoten gebildet wird, von denen in sechs rechtwinkelig auf einander stehenden Richtungen Arme ausstrahlen, die sich mit denen der benachbarten Knoten vereinigen.

Bemerkungen: Der Schwammkörper war frei. Niemals bemerkt man auf der Unterseite irgend eine Spur einer Anheftungsstelle. Mit diesem Umstand hängt die im Gegensatze zu den Spongien der jüngeren Formationen und der Jetztwelt so auffallende Regelmässigkeit der äusseren Form zusammen.

Das Skelet ist ein zierliches netzförmiges Gewebe, welches häufig schon mit blossem Auge, deutlich aber mit der Lupe erkennbar ist. Es erscheint für die Betrachtung gewöhnlich sternförmig, so dass die Radien der benachbarten Sterne sich mit einander vereinigen. Häufig erscheinen die Sterne sehr regelmässig sechsstrahlig und zwar so, dass die Strahlen in einer Ebene zu liegen scheinen. In Wirklichkeit gehen aber, wie Zittel ermittelt hat, die Strahlen in drei Richtungen, wie die Achsen des regulären Oktaëders rechtwinkelig von den Knoten aus.

Zittel stellt desshalb *Astylospongia* zu O. Schmidt's Ordnung der Hexactinelliden, welche vorzugsweise Kieselschwämme der jüngeren Formationen und der Jetztwelt mit isolirten oder gitterförmigen Nadeln von sechsstrahliger Form begreift, und zwar zu der Unterordnung *Dictyonina*, in welcher die Skeletnadeln in der Art verschmolzen sind, dass jeder Arm eines Sechsstrahlers sich an den entsprechenden Arm einer benachbarten Nadel anlegt. Er bildet die Familie der *Astylospongidae*, in welche er ausser *Astylospongia* auch *Protachilleum* und *Eospongia* stellt.

Der Umstand, dass der Schwammkörper frei und nicht festgewachsen ist und die davon abhängige Regelmässigkeit der ganzen Gestalt trennt die Gattung von allen andern Hexactinelliden. Da alle typischen Gattungen dieser Ordnung viel jüngeren Formationen angehören, so erscheint es wahrscheinlich, dass sich später auch noch andere Unterschiede des inneren Baues von den letzteren herausstellen werden.

Geologische Verbreitung: Die ziemlich zahlreichen Arten gehören ausschliesslich der Silurformation in Europa und Nordamerika an. Die Hauptentwickelung fällt in das Obersilur (Wenlock-Limestone; Niagara Group). Einzelne Arten schon im Untersilur.

Die Gattung *Eospongia* hat Billings (Palaeoz. foss. Vol. 1, 1865, p. 18) für Spongien aus dem Untersilur von Canada errichtet, welche sich von *Astylospongia* angeblich (?) durch den Umstand unterscheiden, dass sie nicht frei, sondern angeheftet waren. Es werden zwei Arten (*E. Roemeri* und *E. varians*) beschrieben.

1. Astylospongia praemorsa Taf. 9, Fig. 1a, 1b, 1c.

1826 *Siphonia praemorsa* Goldfuss Petref. Germ. I, 17, tab. 6, fig. 9.
1837 „ „ Hisinger Leth. Suec. 94, t. 26, f. 7.

1860	*Astylospongia praemorsa*	Ferd. Roemer Silur. Fauna west. Tennessee p. 8, t. 1, f. 1, a—e (hier auch die vollständigere Literatur-Angabe!).
1861	„ „	Ferd. Roemer Silur. Gesch. Sadewitz p. 10, t. 2, f. 6, a—d.
1875	„ „	J. Hall 28. Annual Report t. 3, f. 4—14 (ohne Beschreibung).
1877	„ „	Zittel in: N. Jahrb. f. Min. etc. p. 353, t. 2, f. 1; Abh. Bayer. Akad. Wiss. p. 44.
1877	„ „	K. Martin: Untersuchungen über die Organisation von *Astylospongia* Ferd. Roemer und Bemerkungen über die Natur der Wallsteine, Meyn. (Aus dem Archiv des Vereins der Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg, Jahrg. XXXI), Neubrandenburg 1877 (8°, 32 p. und eine Tafel).
1878	„ „	Quenstedt: Petrefaktenkunde Deutschlands. Bd. V. Schwämme p. 551—555, t. 141, fig. 1—4.
—	„ „	K. Martin: Niederländische und nordwestdeutsche Sedimentärgeschiebe. Leiden p. 66.
1879	„ „	Zittel: Handbuch der Paläontologie p. 172, fig. 88.

Die typische Art der Gattung. Wallnussgross bis Apfel-gross, fast vollkommen kugelig mit abgestutztem und schüsselförmig vertieften Scheitel und völlig zugerundeter oder etwas abgestutzter Unterseite. Auf der concaven Scheitelfläche eine Anzahl grösserer Öffnungen, die Mündungen der senkrechten Wassercanäle. Von der Scheitelkante strahlen über die Seitenfläche unregelmässige, zum Theil sich verästelnde Furchen aus. Im Innern des Schwammkörpers das aus verschmolzenen Sechsstrahlern mit dichten Kreuzungsknoten bestehende Skelet schon mit der Lupe deutlich sichtbar.

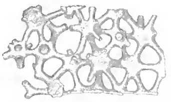


Fig. 57. *Astylospongia praemorsa.* Verkieseltes Diluvial-Geschiebe der norddeutschen Ebene. Ein Stück des inneren Skelets. Kopie nach Zittel.

Bei der gewöhnlichen verkieselten Erhaltung sind die Arme und Knoten des zierlich sternförmigen Gewebes hohl oder zum Theil mit einer pulverigen eisenschüssigen Substanz erfüllt. An einem durchschnittenen Exemplare der *Astylospongia castanea* von Sadewitz, welches zum grössten Theile verkalkt und nur in der Mitte verkieselt ist, beobachtet man, dass das übrigens ganz mit demjenigen von *A. praemorsa* übereinstimmende Gewebe in dem verkieselten centralen Theile wie bei den gewöhnlichen verkieselten Exemplaren von *A. praemorsa* in der Form von Hohlräumen erhalten ist, während in dem verkalkten peripherischen Theile das nur theilweise erhaltene Gewebe aus dunklem Kalke besteht. Da man die Auflösung eines ursprünglich kieseligen Skelets nicht wohl annehmen kann, so wird man durch das beschriebene Verhalten geneigt eine ursprünglich kalkige Beschaffenheit des Skelets bei *Astylospongia* zu vermuthen.

Zuweilen fehlt oben die Abstumpfung und Vertiefung und die Gestalt ist völlig kugelig. Da solche Exemplare aber sonst völlig mit der gewöhnlichen Form übereinstimmen, so sind sie nur als Varietät zu betrachten. Dasselbe gilt von gewissen Formen mit sehr vertiefter, fast napfförmiger Scheitelfläche.

Siphonia excavata Goldfuss (Petref. Germ. 1, 17, t. 6 f. 8) auf ein einzelnes Exemplar des Bonner Museums gegründet, gleicht einer solchen Form mit vertiefter Scheitelfläche, ist aber auf der unteren Seite mit einer runzeligen Epitheca oder Deckschicht, wie sie bei *Aulocopium* vorkommt, versehen.

Siphonia stipitata HISINGER (Leth. Suec. p. 94, t. 26, f. 8) ist augenscheinlich nicht von *Ast. praemorsa* verschieden und scheint lediglich auf ein Exemplar gegründet, bei welchem die obere Vertiefung zufällig durch Kieselmasse ausgefüllt ist.

Vorkommen: Im Obersilur Europa's und Nordamerika's, namentlich auf der Insel Gotland (Wisby) und in den ganz gleichstehenden Schichten des westlichen Tennessee und des Staates Indiana. Dagegen auffallender Weise bisher nicht in den gleichen Schichten (Wenlock Limestone; Niagara Group) in England und im Staate New-York nachgewiesen.

Häufig als loses, aus dunklem Hornstein bestehendes Geschiebe auf secundären Lagerstätten im Diluvium der norddeutschen Ebene. Von Königsberg bis Holland an zahlreichen Punkten (Bromberg, Berlin, Breslau, Bunzlau, Lüneburg, Celle, Braunschweig u. s. w.); aus zerstörten obersilurischen Schichten im nördlichen Europa herrührend.

Auch mit den Diluvial-Geschieben von Sadewitz bei Oels hat sich die Art gefunden und zwar zum Theil in dem gewöhnlichen dort vorkommenden Kalkstein eingeschlossen. Da der letztere noch zum Untersilur gehört, so würde der Art also eine grössere verticale Verbreitung zustehen.

In allen Sammlungen verbreitet, weil die Leute aus dem Volke, durch die Regelmässigkeit der Gestalt angezogen, die Exemplare auflesen.

Die geognostische Lagerstätte dieser Art war lange zweifelhaft. Der Umstand, dass die meisten übrigen Arten der Gattung *Siphonia*, zu welcher sie von GOLDFUSS gestellt wurde, der Kreideformation angehören, ferner die mit derjenigen mancher Kreideschwämme übereinstimmende Erhaltungsart in dunkler oder blaugrauer feuersteinartiger Kieselmasse und endlich das Zusammenvorkommen im Diluvium mit anderen erweislich aus zerstörten Kreideablagerungen herrührenden Fossilien machten die Abstammung aus Schichten der Kreideformation wahrscheinlich und in der That wurde diese fast allgemein angenommen. Zwar führte HISINGER die Art von der Insel Gotland an, jedoch nach den zur näheren Bezeichnung des Vorkommens gebrauchten Worten „ad littora maris Gotlandiae rejecta" betrachtete er sie auch dort nur als ein fremdes Geschiebe. Der Herzog VON LEUCHTENBERG (Beschreibung einiger neuen Thierreste der Urwelt u. s. w., 1843, p. 24) führte die Art von Pulkowa bei Petersburg auf, allein mit Sicherheit wollte auch er nicht die dortigen silurischen Schichten als die ursprüngliche Lagerstätte ansehen. Durch die von mir geschehene Auffindung der Art in anstehenden silurischen Schichten des Staates Tennessee ist zuerst jeder Zweifel in Betreff der silurischen Lagerstätte der Art beseitigt worden. Seitdem ist auch das Vorkommen in anstehenden silurischen Schichten auf der Insel Gotland festgestellt worden.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 1a Ansicht eines Exemplars von der Insel Gotland von der Seite, Fig. 1b von oben, Fig. 1c ein Stück des inneren Gewebes vergrössert. Nicht genau und durch den in den Text gedruckten Holzschnitt zu ergänzen.

2. **Astylospongia stellatim-sulcata** FERD. ROEMER Silur-Fauna Tennessee p. 11, t. 5, f. 2.

Völlig kugelig, auf der Oberfläche mit Furchen bedeckt, die in mehrere (6 bis 8) unregelmässig vertheilte Mittelpunkte undentlich sternförmig zusammenlaufen.

Vorkommen: Mit *A. praemorsa* zusammen im Obersilur des Staates Tennessee.

3. **Astylospongia inciso-lobata** FERD. ROEMER ibidem p. 11, t. 1, f. 3.

Vorkommen: Mit der vorigen zusammen. Nach SALTER (Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XX, 1864, p. 239) auch im untersilurischen Caradoc-Sandstone bei Sholes-hook unweit Haverfordwest (?).

4. **A. imbricato-articulata** FERD. ROEMER ibidem p. 12, t. 1, f. 5, 5a.

Vorkommen: Mit den vorigen Arten zusammen. Auch bei Sadewitz.

5. **A. castanea** FERD. ROEMER Foss. Fauna Sadewitz p. 12, t. 3, f. 3, a—c.

Vorkommen: Als Geschiebe bei Sadewitz.

6. **A. pilula** FERD. ROEMER ibidem p. 12, t. 3, f. 4a, 4b; MARTIN: Untersuchungen über Astylospongia p. 14; Derselbe: Niederl. und nordwestd. Sed.-Gesch. p. 67.

Vorkommen: Mit der vorigen Art zusammen bei Sadewitz. Nach MARTIN auch in Holland.

7. **A.? Christiani** MEEK and WORTHEN Geol. Survey of Illinois Vol. III, p. 344, t. 5, f. 3, a—c.

Vorkommen: Im Obersilur („Niagara Group") in Carroll County im Staate Illinois.

8. **A. Wiepkeni** MARTIN l. c. p. 15, fig. 1.

„Eine durch Längsfurchen in ungleiche Lappen zerlegte Art mit gerade abgestutztem Scheitel, in welchen die einzige grosse Auswurfsmündung ausmündet und mit zahlreichen, auch über den abgeplatteten Scheitel verbreiteten feinen Einströmungsöffnungen." MARTIN.

Vorkommen: Ein einziges Exemplar als Diluvial-Geschiebe bei Zetel in Oldenburg.

9. **A.? (Palaeomanon) bursa** J. HALL 28. Annual Report on the State Cab. N.-York 1876.

Gehört nach den Abbildungen zu schliessen kaum zu dieser Gattung.

Vorkommen: Im Obersilur („Niagara Group").

10. **A. parvula** BILLINGS Pal. Foss. 1865, p. 20.

Vorkommen: Im Untersilur („Trenton limestone") bei Ottawa in Canada.

11. **A. Perryi** BILLINGS Geol. Vermont 1861.

Vorkommen: Im Untersilur („Black river Group") von Vermont.

Astylospongia radiata J. G. O. LINNARSSON in Kongl. Vetensk. Akad. Handlingar Bandet 9, No. 7 (1871), p. 13, tab. II, Fig. 15, 16, aus dem Eophyton-Sandstein, gehört nicht hierher und ist nach Vergleichung eines durch LINNARSSON selbst erhaltenen Exemplars überhaupt kein organischer Körper trotz der fast regelmässigen äusseren Form.

Palaeomanon FERD. ROEMER 1860.

Gattungscharakter: Der Schwammkörper frei, napfförmig oder schalenförmig, mit zerstreuten grösseren Öffnungen auf der Oberfläche. Die feinere innere Struktur wie bei *Astylospongia*.

Bemerkungen: Der letzteren gegenüber ist die Selbstständigkeit der Gattung nicht zweifellos, da fast nur die schalenförmige Gestalt unterscheidend erscheint.

Die einzige Art ist:

Palaeomanon cratera FERD. ROEMER Silur. Fauna Tennessee p. 13, t. 1, f. 4, 4a.

Vorkommen: Mit *Astylospongia praemorsa* zusammen im Obersilur („Niagara Group") des Staates Tennessee.

Protachilleum ZITTEL 1876.

Gattungscharakter: „Schwammkörper pilzförmig, gestielt, Oberseite gewölbt, ohne Centralhöhle. Skelet aus grossen verschmolzenen Sechsstrahlern mit verdickten Kreuzungsknoten bestehend". ZITTEL.

Die einzige Art:

Protachilleum Kayseri ZITTEL Studien über foss. Spongien in: Abh. Bayerisch. Akad. Wiss. Bd. XIII, 1877, p. 45.

E. KAYSER (Beitr. zur Geol. und Paläontol. der Argentin. Republik, II. Paläontol. Theil, I. Abth. Cassel 1876, p. 22, t. 5, f. 10—12) hat die Art beschrieben und abgebildet, aber ohne sie zu benennen. ZITTEL hat für dieselbe die neue Gattung errichtet.

Vorkommen: Im Untersilur von Talacastra in der Argentinischen Republik.

Aulocopium OSWALD 1846.

Gattungscharakter: Der Schwammkörper gross, kugelig, halbkugelig, scheibenförmig oder subcylindrisch, regelmässig kreisrund, frei (nicht festgewachsen), oben mit einer mehr oder minder grossen mittleren Vertiefung, unten mit einer concentrisch runzeligen, aus dichter nicht poröser Masse bestehender Kruste oder Deckschicht bedeckt. Das Wasser-Circulations-System besteht aus zahlreichen, von der Aussenfläche gegen den Mittelpunkt bogenförmig verlaufenden und einzelnen grösseren, in die obere trichterförmige Vertiefung des Schwammkörpers ausmündenden centralen vertikalen Canälen. Das innere Gerüst nicht wesentlich von demjenigen von *Astylospongia* verschieden.

Bemerkungen: Die Gattung wurde durch Apotheker OSWALD in Oels für Spongien der silurischen Geschiebe von Sadewitz errichtet, nachdem er durch GOLDFUSS auf die generische Eigenthümlichkeit derselben aufmerksam gemacht worden war. Ich selbst habe später nach Erwerbung der OSWALD'schen Sammlung für das Breslauer Museum 6 Arten der Gattung aus den Diluvialgeschieben von Sadewitz beschrieben. ZITTEL (Handb. der Paläontol. S. 159) glaubt eine von derjenigen der Astylospongien durchaus verschiedene feinere Struktur bei *Aulocopium* zu erkennen und rechnet die Gattung zu den Lithistiden und zwar zu seiner Familie der *Tetracladina*. Jedoch bemerkt er, dass die systematische Stellung der Gattung noch etwas zweifelhaft ist, „da das Skelet noch nicht alle typischen Eigenthümlichkeiten der Tetracladinen besitzt, sondern fast eben so sehr an das der Anomocladinen und Rhizomorinen erinnert." Ich selbst finde bei Exemplaren der typischen Art *(A. aurantium)* die feinere Struktur nicht wesentlich von derjenigen von *Astylospongia* abweichend und halte beide Gattungen für nahe verwandt.

Die nur unvollständig gekannten Gattungen *Aulocopium* von BILLINGS und *Silurispongia* von MARTIN werden durch ZITTEL neben *Aulocopium* gestellt.

Geologische Verbreitung: Im Silur und namentlich in der oberen Abtheilung des Untersilur („Lyckholm-Schichten" FR. SCHMIDT'S); 6 Arten in den Diluvialgeschieben

bei Sadewitz unweit Oels. Vielleicht auch im Obersilur, aber bisher nicht in specifisch sicher bestimmten Arten daraus nachgewiesen.

L. Meyn (Silurische Schwämme und deren eigenthümliche Verbreitung, ein Beitrag zur Kunde der Geschiebe in: Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. XXVI, 1874) hat auf das häufige Vorkommen von *Aulocopium*-Arten auf der Insel Sylt aufmerksam gemacht.

a b

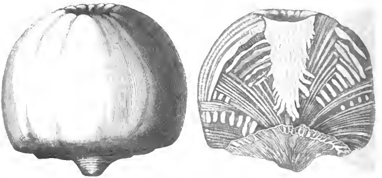


Fig. 58. *Aulocopium aurantium.*

Fig. *a* Ansicht in natürlicher Grösse von der Seite. Nach dem im Breslauer Museum befindlichen Original-Exemplare. Fig. *b* Ansicht des senkrechten mittleren Durchschnitts, die Centralhöhle und die radialen und concentrischen Wassercanäle zeigend. Der untere hellere Theil besteht aus bläulichem durchscheinenden Chalcedon, während die Versteinerungsmasse des übrigen Schwamms vorherrschend kalkig ist. Nach dem Original-Exemplare im Breslauer Museum.

1. Aulocopium aurantium.

1846 *Aulocopium aurantium* Oswald: die Petrefakten von Sadewitz in: Arbeiten der Schles. Ges. für vaterl. Cultur im Jahre 1846, p. 58.
1861 „ „ Ferd. Roemer: Foss. Fauna von Sadewitz p. 4, t. 2, f. 1 a—c.
1878 „ „ Zittel: Studien über fossile Spongien. Zweite Abth. Lithistidae p. 72, 73.
— „ „ Quenstedt: Petrefaktenk. Deutschlands Bd. V, p. 555, t. 141, f. 5.
1879 „ „ Zittel: Handb. der Paläontol. p. 159, 160, Fig. 72 a, b.

Der Schwammkörper sphäroidisch, apfelgross und apfelförmig, unten abgeflacht, nach oben etwas verengt; die Mitte des Scheitels vertieft; einige undeutliche Furchen von dieser Vertiefung ausstrahlend. Die Unterseite mit einer dicken concentrisch runzeligen Kruste oder Deckschicht versehen, welche jedoch nicht ganz bis zu dem Umfange der unteren Fläche reicht, sondern plötzlich absetzend einen ringförmigen flachen Aussenrand frei lässt, welcher mit ausstrahlenden Streifen und noch feineren dazwischen liegenden erhabenen Linien bedeckt ist. Die Versteinerungsmasse des Schwammkörpers ist kalkig. Nur der unterste Theil, soweit die concentrisch runzelige Kruste reicht, ist in Chalcedon oder Hornstein verwandelt. Häufig ist dieser untere kieselige Theil abgebrochen. Die kalkige Versteinerungsmasse hat sich für die Erhaltung des feineren Gewebes nicht so günstig erwiesen wie die gewöhnliche kieselige bei *Astylospongia.*

Doch erkennt man mit der Lupe auf angeschliffenen Flächen kleine dunkle Sterne, die mit einzelnen Strahlen unter sich zusammenhängen. Das Verhalten gleicht durchaus demjenigen, welches man an verkalkten Exemplaren von *Astylospongia castanea* von Sadewitz wahrnimmt. QUENSTEDT hat die kleinen Sterne, welche er an einem von mir erhaltenen Exemplare von *Aulocopium aurantium* von Sadewitz beobachtete, ganz so, wie ich sie selbst sehe, abgebildet. In dem unteren verkieselten Theile des Körpers ist das Gewebe fast vollständig zerstört und auch in Dünnschliffen unter dem Mikroskope nicht mehr erkennbar. Wenn ZITTEL bei *Aulocopium* eine durchaus verschiedene Struktur annimmt, so ist zu bemerken, dass ZITTEL seine Beobachtungen nicht an Exemplaren des *Aulocopium aurantium*, sondern an solchen einer Art von der Insel Sylt machte, deren Zugehörigkeit zu der Gattung *Aulocopium* keineswegs sicher ist. Der Gattungscharakter ist aber in jedem Falle nach den Merkmalen der typischen Art, d. i. *A. aurantium* festzustellen.

Vorkommen: Als Geschiebe bei Sadewitz; nach MEYER auch auf der Insel Sylt.

2. **Aulocopium diadema** OSWALD l. c. p. 58; FERD. ROEMER l. c. p. 5, t. 1, f. 1a—e.
Vorkommen: Bei Sadewitz, ebenso die folgenden Arten.

3. **A. hemisphaericum** FERD. ROEMER l. c. p. 6, t. 2 f. 3.

4. **A. cepa** FERD. ROEMER l. c. p. 7, t. 2, f. 2a, b.

5. **A. discors** FERD. ROEMER l. c. p. 8, t. 3, f. 1a, b.

6. **A. cylindraceum** FERD. ROEMER p. 9, t. 3, f. 2a, 2b.

7. **A. Gotlandicum** n. sp.

Sphäroidisch, apfel- bis kindskopfgross mit grobrunzeliger, hoch hinaufreichender Kruste oder Deckschicht der Unterseite. Von *A. aurantium* ist die Art durch die viel grössere Ausdehnung der Deckschicht und die grobe Runzelung derselben unterschieden.

Vorkommen: Im Obersilur auf der Insel Gotland, namentlich bei Westergarn. Auch bei Wisby. Die Erhaltung ist bei den mir vorliegenden Exemplaren unvollständig, indem allen die obere Seite fehlt. Der erhaltene Theil ist in bläulichen Chalcedon verwandelt, der die feinere Struktur nicht deutlich erkennen lässt, obgleich die Spongienstruktur im Allgemeinen unverkennbar ist. Der fehlende obere Theil war offenbar von kalkiger Beschaffenheit und hat sich desshalb beim Rollen der Stücke am Meeresufer nicht erhalten. Nach den mir vorliegenden Exemplaren gehören die durch L. MEYN in Zeitschr. d. geol. Ges. XXVI, p. 41 ff., von der Insel Sylt beschriebenen Aulocopien vielleicht derselben Art an.

8. **A. variabile** K. MARTIN: Niederl. und nordwestl. Sedimentärgesch. 1878, p. 64, t. 1, f. 1.

Platt kuchenförmig bis annähernd halbkugelig. Übrigens in der allgemeinen Form sehr veränderlich.

Vorkommen: Nach MARTIN am Lochemer Berg in Holland. Auch in Oldenburg.

Astraeospongia FERD. ROEMER 1860.

Astraeospongium FERD. ROEMER 1854.

Gattungscharakter: Der Schwammkörper frei, kreisrund, schüsselförmig, oben concav, unten convex, auf der Aussenfläche und durch die ganze Masse hindurch mit ord-

nungslos zerstreuten, sehr grossen vollkommen regelmässigen sechsstrahlig sternförmigen Nadeln oder Spiculae, welche nicht untereinander zusammenhängen, erfüllt.

Bemerkungen: Die Grösse und Regelmässigkeit der sechsstrahligen Sterne bildet das auffallendste Merkmal der Gattung. Die sechs Strahlen der Sterne liegen in derselben Ebene und schneiden sich unter Winkeln von 60°. Sie liegen zwar ordnungslos durch die ganze Masse des Schwammkörpers vertheilt, aber doch so, dass die Ebene, in welche die sechs Strahlen fallen, im Ganzen der oberen und unteren Fläche des Schwamms parallel ist. Der Kreuzungspunkt der sechs Strahlen erhebt sich zuweilen zu einem kleinen rundlichen Knopf. ZITTEL sieht darin eine verkümmerte senkrechte Achse. In Betreff der Stellung der Gattung bemerkt er: „Möglicher Weise ist zu den Lyssakinen auch die Gattung *Astraeospongia* ROEM. als aberrante Form zu rechnen, obwohl die grossen aus Kalkspath bestehenden Sternnadeln dieses Schwammes drei in einer Ebene liegende Achsen und ausserdem noch eine senkrechte, aber immer verkümmerte Achse besitzen."

Ich selbst halte die fragliche kleine Erhöhung über dem Mittelpunkte der Sterne für zufällig und unwesentlich und glaube, dass die Gattung in keine der für die jüngeren Spongien errichteten Familien sich einordnen lässt. Die völlige Trennung der grossen Sterne und die subparallelle Lage derselben sind Merkmale, welche keiner anderen Gattung in gleicher Weise zukommen.

Geologische Verbreitung: Im Silur und Devon von Nord-Amerika und Europa; 5 Arten.

1. Astraeospongia meniscus. **Taf. 9, Fig. 2a, 2b, 2c.**

1848 *Blumenbachium meniscus* FERD. ROEMER in: N. Jahrb. f. Min. etc. 1848, p. 680—686, t. 9 f. 1a—c.
1852 *Astraeospongium meniscus* FERD. ROEMER in Leth. geogn. ed. 3, Th. II, p. 156, t. V[1] f. 1a—c.
1860 *Astraeospongia meniscus* FERD. ROEMER: Silur. Fauna Tennessee p. 14, t. 1 f. 6a—d.
1869 *Astraeospongia meniscus* J. M. SAFFORD: Geology of Tennessee. Nashville p. 311, 320, t. V (II) f. 1a—c.

Die typische Art der Gattung! Auf der oberen vertieften Fläche sind die grossen sechsstrahligen Sterne gewöhnlich am deutlichsten sichtbar. Sie liegen hier stets so, dass die Ebene, in welche die sechs Strahlen fallen, der oberen Fläche des Schwammes parallel ist.

Die die Zwischenräume zwischen den Sternen erfüllende Hauptmasse des Schwammes lässt auch im Dünnschliff keinerlei organische Struktur erkennen. Dieselbe muss bei dem Versteinerungsprocesse zerstört sein.

Die Versteinerungsmasse ist ein hellgrauer Kalk. Namentlich bestehen daraus auch die Sterne. In der Mitte wird die Masse gewöhnlich kieselig und zuweilen unterscheidet man beim Zerschlagen einen deutlichen Kern von dunklerem Hornstein und nicht selten dehnt sich die Verkieselung sogar über den grösseren Theil der inneren Masse aus. Der Umstand, dass die übrigen Spongien, mit welcher die Art in denselben kalkigen Schichten zusammen vorkommt, ausnahmslos vollständig verkieselt sind, wie namentlich *Astylospongia praemorsa*, lässt mit Sicherheit schliessen, dass die chemische Substanz des Schwammkörpers von *Astraeospongia* auch schon im Leben von derjenigen dieser anderen Spongien wesentlich verschieden war.

Vorkommen: In obersilurischen Kalkschichten („Niagara Group") bei Brownsport im westlichen Theile des Staates Tennessee sehr häufig; auch am Beargrass Creek bei Louisville im Staate Kentucky.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 2a Ansicht eines Exemplars mittlerer Grösse von oben. Fig. 2b von der Seite. Fig. 2c ein einzelner Stern vergrössert.

2. **Astraeospongia patina** FERD. ROEMER. Silur. Fauna von Sadewitz p. 14, t. 3, f. 5a—d.

Der Schwammkörper kleiner und etwas tiefer concav als bei der vorigen Art. Auch die sechsstrahligen Sterne kleiner, aber doch mit blossem Auge noch deutlich sichtbar.

Vorkommen: Als untersilurisches Diluvialgeschiebe bei Sadewitz unweit Oels.

3. A. **Hamiltonensis** MEEK and WORTHEN. Geolog. Survey Illinois Vol. III, p. 419, t. 10, f. 6.

Die Sterne sind grösser als bei *A. patina*, aber kleiner als bei *A. meniscus*.

Vorkommen: Im Devon („Hamilton Group") von New-Buffalo im Staate Jowa. Nur ein einziges unvollständiges Exemplar wurde beobachtet.

4. A. **meniscoides** DEWALQUE in: Bullet. Acad. Belg. XXXIV, 1872 (mit einer Tafel).

Der *A. meniscus* zum Verwechseln ähnlich und namentlich die sechsstrahligen Sterne von ganz gleicher Grösse und Form. Unterscheidend ist jedoch die flachere und dünner scheibenförmige allgemeine Gestalt und die bedeutendere Grösse des Schwammkörpers. Auch die etwas grössere Länge und Schlankheit der Strahlen der Sterne fällt auf.

Vorkommen: Im Mitteldevon („Eifeler Kalk") bei Fleringen unweit Prüm in der Eifel. Nur ein einziges Exemplar, das der Beschreibung DEWALQUE's zu Grund liegende Original (seitdem für das Breslauer Museum erworben), ist von dort bekannt. Auch im Mitteldevon („Calceola-Schiefer") bei Couvin in Belgien. Prof. DEWALQUE in Lüttich bewahrt in seiner Sammlung ein allerdings nur unvollständiges, aber deutlich die sechsstrahligen Sterne zeigendes Exemplar von diesem letztern Fundort.

5. A. **echinoides** EICHWALD. (Leth. Ross. 1, Part. 2, p. 341.) *Heliocrinus echinoides* MAX Herzog VON LEUCHTENBERG Foss. Thierreste von Zarskoje, p. 18, t. 2, f. 11, 12.

Nach der Beschreibung des Herzogs MAX VON LEUCHTENBERG ein flintenkugelgrosser kugeliger Körper, bei welchem die Gestalt und Lage der sechsstrahligen Sterne allerdings die Zugehörigkeit zu der Gattung *Astraeospongia* wahrscheinlich erscheinen lässt, während freilich die kugelige allgemeine Form von derjenigen aller übrigen Arten des Geschlechts verschieden ist.

Protospongia SALTER 1864.

Gattungscharakter: Die allgemeine Form des Schwammes unbekannt. Das Skelet (angeblich!) locker netzförmig, aus sehr grossen kreuzförmigen Spiculae gebildet, deren in einer Ebene liegenden Arme sich unter einem Winkel von 80° kreuzen und keine von dem Kreuzungspunkt aufwärts oder abwärts gehende Fortsätze haben.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von SALTER für ein Fossil der „Lingula flags" in Wales errichtet. Die bedeutende Grösse der Spiculae zeichnet die Gattung aus. In dieser Beziehung wurde sie mit *Acanthospongia* verglichen, aber bei der letzteren Gattung sind die Spiculae sechsstrahlig und die Strahlen liegen nicht in einer Ebene, sondern zwei Strahlen stehen senkrecht auf dem Kreuzungspunkte der vier anderen. Auch mit *Amphispongia* als einer verwandten Form wird die Gattung von SALTER verglichen.

Die Spongien-Natur ist in keinem Falle zweifelhaft. Als die älteste Form der Spongien hat sie besonderes Interesse.

Zittel (Handbuch p. 173) betrachtet die Gattung als wahrscheinlich zu den Hexactinelliden und zwar zu seiner Familie der *Euretidae* gehörend. Allein die für die Hexactinelliden bezeichnende sechsstrahlige, nach Art der Oktaëder-Achsen gekreuzte Form der Nadeln ist nicht nachweisbar, vielmehr haben die Nadeln entschieden nur vier in derselben Ebene liegende Strahlen, wie man sich an Exemplaren von Andrarum leicht überzeugen kann.

Ich glaube, dass wie bei den meisten anderen silurischen Spongien die Einreihung in bestimmte, für die Spongien der jüngeren Formationen und der Jetztwelt errichtete Familien und Ordnungen auch bei dieser Gattung unthunlich ist.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten in cambrischen Schichten.

1. Protospongia fenestruta Salter: On some new fossils from the Lingula flags of Wales. Quart. Journ. geol. soc. Vol. XX, 1864, p. 238, t. 13, f. 12; idem Catalogue of the Cambr. and Silur. foss. Cambridge p. 3; Harkness and Hicks: On the ancient rocks of St. Davids promontory. Quart. Journ. geol. soc. XXVII, p. 405, t. 16. f. 20; W. C. Brögger: On paradoxidesskifrene ved Krekling. Christiania 1878. Separataftryk af Nyt Magazin for Naturvidensk. XXIV, I, p. 20, t. 6, f. 14.

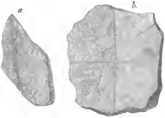


Fig. 59. *Protospongia fenestrata.*
Fig. *a* ein Stück Thonschiefer mit dicht gehäuften kreuzförmigen Spiculae von St. Davids in Wales in natürlicher Grösse. Kopie nach Salter. Fig. *b* ein Stück Alaunschiefer von Andrarum mit einer grossen kreuzförmigen Spicula in natürlicher Grösse. Auf demselben Schieferstücke auch *Agnostus pisiformis.* Original-Zeichnung nach einem Exemplare des Breslauer Museums.

Die typische Art der Gattung: Das Schwammskelet ist nach Salter keineswegs gleichförmig, sondern einige der Äste der Spiculae sind drei- oder viermal länger als die übrigen und haben das Ansehen, als wären drei oder mehr Spiculae mit einander verwachsen. Die grösseren Äste sind angeblich unter denselben Winkeln angefügt, wie die kleineren. Die letzteren füllen die Zwischenräume der grösseren aus. Die grösseren Spiculae sind nach Salter oft $^1/_4$ Zoll lang und nehmen gegen das Ende hin ein wenig an Dicke ab. Die Grösse der kleineren sind 1 bis 2 Linien lang.

Ich selbst sehe an Stücken von Andrarum wohl die kreuzförmige Nadeln in dichter Zusammenhäufung, nicht aber ein zusammenhängendes Skelet, wie es Salter zeichnet und beschreibt. Die kreuzförmigen Nadeln sind mehr als zolllang.

Vorkommen: Im cambrischen Schiefer („Lingula beds") bei St. Davids in Wales; in den schwarzen Alaunschiefern von Andrarum im Schonen zusammen mit *Agnostus pisiformis* und *Paradoxides;* in „*Paradoxides*-Schiefern" bei Krekling in Norwegen.

2. **Protospongia diffusa** Salter Catalogue Silur. foss. Cambridge p. 3.
Angeblich durch engeres Maschengewebe von der vorigen unterschieden.
Vorkommen: Bei St. Davids in Wales.

Acanthospongia Mac Coy 1846.

Die Gattung wurde durch M'Coy (Synopsis Silur. Foss. of Ireland, Dublin 1846. p. 67) mit folgenden Worten eingeführt:

„Ein sehr bemerkenswerthes Fossil, welches ich mit einigem Bedenken zu den Amorphozoen stelle, befindet sich in der Sammlung des Herrn Griffith und rührt aus dem Sandsteine von Coug bei Galway her. Das Exemplar ist eine länglich ovale Masse, ungefähr zwei Zoll lang und $^3/_4$ Zoll breit, und besteht aus zusammengedrängten Spiculae, welche in der Länge von zwei Linien bis $^1/_2$ Zoll variiren. Die Spiculae gleichen in der Form dem Buchstaben X. Vier Strahlen sind immer sehr deutlich und stehen in der angegebenen Form zu einander. Aber es scheint noch ein anderer ähnlicher vom Centrum nach oben gerichteter Strahl dagewesen zu sein, und endlich noch ein gleicher nach unten gerichteter Strahl, die vier Hauptstrahlen in einer horizontalen Ebene liegend gedacht. Die Strahlen sind drehrund, zugespitzt, glatt und anscheinend hohl. Sie erinnern sehr an *Xanthidium* und verwandte Formen, aber dennoch stehen sie den Amorphozoen entschieden näher, aber freilich erinnere ich mich nicht, selbst bei ausländischen Spongien so grosse sternförmige Spiculae gesehen zu haben. Ist das Fossil wirklich eine Spongie, so schlage ich den Gattungsnamen *Acanthospongia* für dieselbe vor. Die Species mag *A. Siluriensis* heissen." Eine Abbildung fehlt.

Zittel (Stud. 1877, p. 59) stellt die Gattung zu seiner Ordnung Lyssakinen und giebt folgende Gattungsdiagnose: „Die grosse Achse der Nadeln wird 5—10 Millim. lang, die beiden anderen sind kürzer. Die Kreuzungsknoten sind verdickt und dicht; die 6 Arme werden gegen die Spitzen dünner und schwellen gegen das Centrum an. Achsencanäle deutlich sichtbar."

Eine zweite Art *A. Smithii* ist durch Young (Nature 1876, p. 481; Catalogue of the Western Scottish fossils, compiled by James Armstrong, John Young and David Robertson, Glasgow 1876, p. 38) aus dem Kohlengebirge von Cunningham Bedland in Schottland beschrieben worden.

Unter der generischen Benennung *Amphispongia* hat Salter (Mem. geol. Surv. Explanation of Edinburgh sheet t. 2, f. 3) eine Spongie aus dem Silur der Pentland hills bei Edinburg beschrieben und mit der lebenden Gattung *Grantia* verglichen. Wie bei der letzteren Gattung sollen die Arme der Spiculae in mehr als einer Ebene liegen.

Zittel (Handbuch der Paläontol. p. 173) stellt die Gattung vorläufig vermuthungsweise zu seiner Familie der Euretiden unter den Hexactinelliden.

B. Zweifelhafte Gattungen, deren innere Struktur nur unvollständig oder gar nicht gekannt ist.

Acestra Ferd. Roemer 1861.

Etymol.: 'ακέστρα Nadel.

Gattungscharakter: Die Gattung wurde für lange, nadelförmig dünne, walzenrunde oder langsam verjüngte pfriemenförmige Körper errichtet, welche bündelweis in

ungefähr paralleler, aber sonst unregelmässiger Anordnung in grösserer Zahl der Individuen in Kalksteinen eingebettet liegen.

Bemerkungen: Die systematische Stellung ist sehr unsicher. Armstrong und Young haben eine Art unter der Gattungsbenennung *Hyalonema* beschrieben und auch Zittel (a. a. O. p. 60) spricht die Vermuthung aus, dass diese dünnen stabförmigen Körper möglicher Weise Nadeln aus dem Wurzelschopfe einer Hexactinellide seien.

Geologische Verbreitung: Eine Art im Untersilur, eine andere im Kohlenkalk.

1. Acestra subularis Ferd. Roemer: Foss. Fauna von Sadewitz p. 55, 56, t. 7, f. 7 a. b.

Die Dicke der Stäbe beträgt kaum 1 Millim., die Länge dagegen zum Theil über $5^1/_2$ Zoll, ohne dass die natürliche Endigung sichtbar ist. Die Substanz, aus welcher die Stäbe bestehen, ist wasserheller reiner Kalkspath, während das Gestein, in welchem sie eingebettet sind, ein dichter Kalkstein ist. Die Oberfläche der Stäbe ist glatt und zeigt keinerlei organische Struktur, auch nicht die feinste concentrische Streifung. Sie sind in den umhüllenden Kalkstein derartig eingebettet, dass derselbe sie unmittelbar umschliesst und keinerlei Zwischenraum, den eine etwa zerstörte äussere Schale eingenommen hätte, übrig bleibt.

Vorkommen: In der oberen Abtheilung des Untersilur („Lyckholm-Schichten" Fr. Schmidt's, vgl. oben p. 17). In diluvialen Kalkgeschieben bei Sadewitz unweit Oels; auch in Geschieben eines porösen kieselig-kalkigen Gesteins („Backstein-Kalk" Klöden's) in der norddeutschen Ebene (Meseritz in der Provinz Posen), Lyck in Ostpreussen, Ellerbeck bei Kiel, Weissen Leipe bei Jauer in Schlesien (cf. Bresl. Mus.). In den letzteren Geschieben sind die Nadeln selbst meistens verschwunden und haben die entsprechenden Hohlräume zurückgelassen. Nur ausnahmsweise sind die Körper selbst und zwar in kieseliger Substanz erhalten. Bei den Exemplaren aus Sadewitz ist, wie schon oben bemerkt wurde, die Versteinerungsmasse Kalkspath. Hier muss also, wenn die Körper wirklich Kieselnadeln vom Wurzelschopfe einer Hexactinellide sind, die ursprüngliche kieselige Substanz in freilich schwer erklärlicher Weise aufgelöst und der Kalkspath an seine Stelle getreten sein.

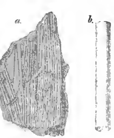


Fig. 60. *Acestra parallela* aus dem Kohlenkalk von Beith bei Glasgow. Fig. *a* ein Stück von graugelblichem durchscheinenden krystallinischen Kalkstein mit den darin dicht neben einander liegenden cylindrischen Stäbchen; nach einem Exemplare des Breslauer Museums in natürlicher Grösse. Fig. *b* ein Stück eines Stäbchens vergrössert.

2. A. parallela.

1844 *Serpula parallela* MacCoy: Synops. carbonif. Foss. of Irel. p. 169, t. 23, f. 30.

1876 *Hyalonema parallelum* Armstrong and Young: Catalogue of the western Scottish fossils. Glasgow 1876. p. 37, 38.

M'Coy beschrieb dieses Fossil zuerst aus dem Kohlenkalke Irlands unter der Benennung *Serpula parallela*. Die Art erscheint als ein Aggregat von parallel aneinander liegenden dicht zusammengedrängten fadenförmigen Körpern von $^1/_2$ Millim. Dicke. Exemplare von Glasgow, welche mir vorliegen, zeigen auf dem angeschliffenen Querschnitte die dünnen Stäbe aus concentrischen Lagen gebildet und statt der centralen Axe eine mehr oder minder grosse Höhlung. Die Versteinerungsmasse der Stäbe ist dunkelgrauer Hornstein. Die Zwischen-

räume sind mit hellerem Kalkstein ausgefüllt. Exemplare, welche ich im hellgrauen Kalkstein von Beith bei Glasgow sammelte, haben ebenfalls eine hohle Axe. Zuweilen wie in dem abgebildeten Exemplare ist aber auch die Versteinerungsmasse der Stäbe krystallinischer Kalk, wie auch die Gesteinsmasse, in welcher sie eingebettet liegen. Sicher ist die nahe Verwandtschaft und die generische Identität mit der vorigen Art. Die systematische Stellung dagegen ebenso unsicher wie bei jener.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Irland, der Gegend von Glasgow und von Yorkshire. Es liegt namentlich ein Exemplar aus dem Kohlenkalke von Settle in Yorkshire mit 12 Centim. langen Stäbchen vor.

Young and Armstrong (a. a. O. p. 36) bemerken, dass in gewissen Partien von zersetztem Kohlenkalk, welche bei Cunningham Bedland in Ayrshire in Schottland die sogenannte *Serpula parallela* in grosser Zahl enthalten, auch grosse Spiculae oder Kieselnadeln von dreistrahliger, vierstrahliger, sternförmiger oder ankerähnlicher Gestalt und von zum Theil bedeutender bis $^3/_8$ Zoll im Durchmesser betragender Grösse vorkommen. Zugleich sprechen sie die Vermuthung aus, dass diese mit *Acanthospongia* nahe verwandten, wenn nicht identischen Nadeln zu derselben Spongienart, wie die als *Acestra parallela* bezeichneten Stäbe gehören, ähnlich wie auch bei der lebenden *Hyalonema* Stäbe und Nadeln zusammen vorkommen.

Brachiospongia Marsh 1867.

O. C. Marsh (Notice of a new genus of fossil sponges from the lower Silurian. Silliman's Journal Vol. XLIV, July 1867) beschreibt unter der Benennung *Brachiospongia Roemerana* eine Spongie aus untersilurischen Kalksteinschichten von Franklin County im Staate Kentucky, welche die Form einer niedrigen Schale hat, von welcher am Umfange hohle armähnliche Fortsätze ausstrahlen. Angaben über die mikroskopische

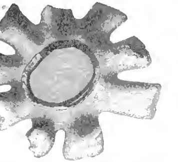


Fig. 61. *Brachiospongia Roemerana* Marsh.
Kopie nach einer Photographie des Originals.

Natur des Schwammgewebes sind nicht beigefügt. Nach einer mir durch Marsh mitgetheilten photographischen Ansicht zu schliessen, ist diese Spongie wahrscheinlich identisch mit einer Art, welche Troost viele Jahre früher aus Kalksteinschichten von Davidson

County im Staate Tennessee in Mém. soc. géol. de France Tom. III Mém. Nr. 4 p. 95, t. 11, f. 8, 9, 10, beschrieben und abgebildet hat. ZITTEL stellt die Gattung vermuthungsweise vorläufig zu den Euretiden.

Bothroconus KING 1850.

Etymol.: βοθρός, fovea; κόνις, pulvis.

Gattungscharakter: Ein kriechender, Überzüge bildender Schwamm mit Grübchen auf der Oberfläche. Die Fasern des Gewebes unregelmässig netzförmig verschlungen. Die Mündungen von Canälen an der Oberfläche sehr klein.

Bemerkungen: Nach KING's Vermuthung vielleicht mit LONSDALE's Gattung *Conis* verwandt.

Die einzige Art ist:

Bothroconus plana KING Monogr. Perm. Foss. p. 14, t. 2, f. 7, 7a; GEINITZ Dyas p. 124, t. 20, f. 48.

Die schalenförmigen Grübchen auf der Oberfläche haben etwas mehr wie 1 Millim. im Durchmesser. Die Zwischenräume zwischen den Grübchen nicht ganz so breit. Der ganze Körper zuweilen 6 Zoll im Durchmesser. Wenn KING die Art mit *Hydnopora cyclostoma* PHILLIPS vergleicht, so ist dies jedenfalls irrthümlich. Mir scheint, nach der Beschreibung zu schliessen, die Spongiennatur des Körpers ebenso zweifelhaft, wie diejenige der übrigen aus dem Zechsteine aufgeführten Spongien. Vielleicht gehört er zu den Bryozoen.

Vorkommen: Im Zechstein Englands (Tunstall Hill).

Eudea LAMOUROUX 1821.

Eudea tuberculata nennt KING (Histor. account on the Invertebr. p. 6, 1859) einen Körper, welchen er früher (Perm. foss. p. 12, t. 2, f. 1, 2) unter der Benennung *Scyphia tuberculata* beschrieben hatte. Es ist ein cylindrischer Körper von 6 Millim. Durchmesser, dessen Oberfläche mit runden Höckern von ungefähr 1 Millim. Durchmesser bedeckt ist. Die Axe des Körpers wird durch einen Canal gebildet, von welchem mehrere auf der Spitze der Höcker ausmündende kleinere Canäle nach der Oberfläche ausstrahlen.

Vorkommen: Im Zechstein von Humbleton Hill.

Mammillopora BRONN.

Mammillopora mammillaris KING Perm. foss. p. 12, t. 2, f. 3, 4, ist ein kleiner vielgestaltiger, aus einzelnen kugeligen Körpern zusammengesetzter Schwamm mit sehr kleinen polygonalen Öffnungen auf der Oberfläche.

Vorkommen: Im Zechstein von Humbleton Hill.

Tragos SCHWEIGGER.

Zu dieser Gattung stellt KING zwei Arten des englischen Zechsteins, nämlich:

1. **Tragos Tunstallensis** Perm. Foss. p. 13, t. 2, f. 5.

Ein kleiner $^3/_4$ Zoll breiter unregelmässig trichterförmiger Schwamm mit lappig

getheiltem Rande und unebener Oberfläche. Die Substanz ist faserig. Am Ende der Fasern auf der Oberfläche zahlreiche kleine Öffnungen.

Vorkommen: Im Zechstein von Tunstall Hill.

2. **Tragos Binneyi** ibidem t. 2, f. 6.

Grösser als die vorige Art mit poröser und unregelmässig höckeriger Oberfläche.

Vorkommen: In permischen rothen Mergeln bei Bedford unweit Manchester.

Steganodictyum Mac Coy 1855.

Die Gattung ist lediglich durch die Abbildungen M'Coy's (Brit. Palaeoz. foss. t. 2 A, Fig. 1—4) bekannt. Eine Beschreibung fehlt. Nach den Abbildungen begreift die Gattung Bruchstücke von dünnen Lamellen, welche aussen fein gestreift, im Innern prismatisch zellig sind. Die Reste sind zu unvollständig, um einen Schluss auf die systematische Stellung zu erlauben. Die prismatisch zellige Struktur und die feine Streifung der Oberfläche erinnert an die Gattungen *Pteraspis* und *Scaphaspis*.

Zittel stellt die Gattung freilich mit Fragezeichen zu den Spongien, und zwar den Euretiden, die beiden Arten (*St. Cornubicum* und *St. Carteri*) gehören dem Devon von Cornwall an.

Mortieria de Koninck 1872.

Gattungscharakter: Der zollgrosse, ringsum freie, nicht festgewachsene Körper bildet einen niedrigen biconcaven Cylinder, der auf der Oberfläche zahlreiche vom Mittelpunkt nach dem Umfange strahlende, durch unregelmässige Querleisten verbundene Radien zeigt.

Bemerkungen: De Koninck, Michelin, Milne Edwards und J. Haime haben diesen eigenthümlichen Körper zu den Anthozoen gestellt. De Koninck glaubt ihn im Besonderen der Familie der Fungiden zuzählen zu können. Für die Stellung zu den Anthozoen sind besonders die der Sternlamellen der Korallen zu vergleichenden Radien entscheidend gewesen. In der That ist eine so entschiedene radiale Struktur kaum in einer andern Abtheilung bekannt. Dennoch halte ich die Zugehörigkeit zu den Anthozoen für nicht begründet. Die Radien haben bei näherer Vergleichung keineswegs das gleiche Verhalten wie bei diesen. Zunächst ist schon die sehr grosse über 100 betragende Zahl derselben auffallend. Ferner haben sie, wie man an der Aussenwand des Körpers sieht, keineswegs eine regelmässige, senkrechte Stellung, sondern sind unregelmässig hin und her gebogen und verfliessen zuweilen ineinander. Ein Unterschied der Stärke der Radien, wie bei den Sternlamellen erster, zweiter, dritter Ordnung u. s. w., der Anthozoen ist durchaus nicht erkennbar. Namentlich ist aber die Verbindung der Radien unter einander ganz anders wie bei den Korallen. Dieselbe wird durch ein unregelmässig schwammiges, auf den angewitterten Flächen wie wurmzerfressen aussehendes Gewebe, wie es nur bei Spongien vorkommt, gebildet. Der Versuch, die Struktur dieses Gewebes durch die mikroskopische Beobachtung in Dünnschliffen genauer festzustellen, führte zwar zu keinem bestimmten Ergebnisse, dagegen liessen mit verdünnter Salzsäure behandelte Stücke deutlich einzelne Reste des aus feinen Nadeln zusammengesetzten Schwammgewebes erkennen. Ich rechne die Gattung daher zu den Spongien.

Die einzige Art der Gattung ist:

Mortieria vertebralis **Taf. 39, Fig. 11a, 11b.**

1842 *Mortiera vertebralis* DE KONINCK Anim. foss. carbonif. Belg. p. 12, t. B, f. 3.
1846 „ „ MICHELIN Iconogr. Zoophytol. p. 253, t. 59, f. 1a, 1b.
1851 „ „ M. EDWARDS et HAIME Polyp. foss. terr. paléoz. p. 467.
1872 „ „ DE KONINCK Nouv. Rech. sur les anim. foss. carbonif. Belg. p. 161, t. 15, f. 9.

Durchmesser 25 bis 45 Millim.; Höhe 12 bis 25 Millim. Die Höhe des niedrigen Cylinders etwa dem halben Durchmesser desselben gleichkommend. Das Oben und Unten des Körpers ist nur etwa dadurch zu unterscheiden, dass oben die trichterförmige Vertiefung etwas flacher und weiter geöffnet ist. Nur eine ganz dünne Wand trennt die tiefsten Punkte der beiden Trichter. Zuweilen sind der obere und untere Rand etwas nach innen gegen die beiden trichterförmigen Vertiefungen umgebogen. Auch sonst zeigt die allgemeine Form des Körpers zuweilen kleine Unregelmässigkeiten. Der Speciesname soll auf die Ähnlichkeit der Form mit einem Fischwirbel hindeuten.

Vorkommen: Im aschenartigen zersetzten Kohlenkalk von Tournay in Belgien nicht ganz selten.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 11a Ansicht eines Exemplars mittlerer Grösse und oben Fig. 11b von der Seite.

Siderospongia TRAUTSCHOLD 1870.

Unter der Benennung *Siderospongia Sirenis* hat TRAUTSCHOLD (Bullet. Soc. Imper. Moscou 1869 P. II, p. 16 ff., t. 4, f. 1—4) ein Fossil beschrieben, welches in 5 bis 10 Millim. dicken, zum Theil handgrossen plattenförmigen Bruchstücken im Kohlenkalke des Gouvernements Kaluga vorkommt. Die Stücke haben eine eigenthümliche poröse Struktur, welche TRAUTSCHOLD in folgender Weise beschreibt: „Auf der concaven Fläche der Platten sind runde Löcher zerstreut, welche die Mündungen senkrechter Röhren darstellen. Von diesen Löchern strahlen meist 5 oder 6 wagrechte Vertiefungen aus und da diese Strahlen anderen Strahlen in verschiedenster Stellung begegnen, so entsteht ein Gewirr von sternförmigen Vertiefungen, das keinerlei Ordnung in der gegenseitigen Stellung der Sterne erkennen lässt. Betrachtet man den senkrechten Bruch des Fossils, so gewahrt man, dass nicht blos auf der Oberfläche Canäle von senkrechten Röhren in horizontaler Richtung ausstrahlen, sondern dass dies auch in der Mitte des Fossils stattfindet und dass von den wagrechten Röhren andere Röhren nach den verschiedensten Richtungen auslaufen. Der Zwischenraum zwischen den Röhren wird von Kalk ausgefüllt ganz identisch mit dem, welcher das Fossil überhaupt umgiebt“. Nach dem Gesagten unterliegt es keinem Zweifel, dass man es hier mit einem schwammartigen Gebilde zu thun hat, dessen horn- oder knorpelartiges Gewebe unregelmässig sternförmige Figuren darstellt, welche in unregelmässiger Weise unter einander verbunden waren. Als das organische Gewebe zerstört wurde, blieben nur die sternförmigen Höhlungen übrig, welche in den erhärteten Gesteinen erhalten sind. Weiterhin bezeichnet TRAUTSCHOLD die Gattung als verwandt mit *Astraeospongia*.

Ich verdanke der gefälligen Mittheilung von TRAUTSCHOLD zwei Bruchstücke des Fossils. Es sind dünne wie wurmzerfressen aussehende Platten. Die innere aus unregelmässig gebogenen, die beiden Flächen der Platten verbindenden Canälen bestehende

Struktur erinnert am meisten an die unregelmässigen Röhrengänge der bohrenden Spongien der Gattung *Vioa (Cliona)* und die scherbenförmigen Platten des Körpers selbst haben ein ähnliches Ansehen wie Schalen lebender *Ostrea*- oder *Pecten*-Arten, welche von Schwämmen der genannten Gattung völlig zerfressen sind. Eine Verwandtschaft mit *Astraeospongia* ist nach den mir vorliegenden Stücken nicht nachweisbar.

Spongia Linné.

Unter dieser allgemeinen Gattungsbezeichnung führt Geinitz zwei angebliche kleine Schwämme aus dem Zechstein auf, nämlich *Sp. Eiseliana* Geinitz Dyas p. 123, t. 20, f. 40, 41, aus dem mittleren Zechstein von Gera, und *Sp. Schubertii* idem ibidem f. 42—44 aus der Rauchwacke von Pössneck und Glücksbrunn. Zittel sieht darin nur unorganische Concretionen.

Scyphia Oken 1815.

Scyphia constricta haben die Gebrüder Sandberger (Verst. Rhein. Schichtensyst. Nassau p. 420) einen kleinen, selten bis Zoll langen, kreiselförmig oder cylindrischen, zuweilen auch ästigen Körper genannt, welcher in dem devonischen Stringocephalenkalke von Vilmar nicht selten ist. Das innere Gewebe soll ein aus verzerrt-viereckigen Maschen bestehendes Netz darstellen. An den mir vorliegenden Exemplaren ist die innere Struktur nicht deutlich wahrzunehmen. Ich halte es nicht für unwahrscheinlich, dass die Art nur eine von den vielen Formen der *Stromatopora concentrica* Goldfuss darstellt.

II. Coelenterata.

I. Anthozoen (Korallen).

(Polypi, Zoophyta.)

Literatur.

1826 A. Goldfuss: Petrefacta Germaniae. Düsseldorf. Fol. Erster Theil. (Enthält — freilich nicht ausschliesslich — die Beschreibungen und Abbildungen zahlreicher paläozoischer Korallen, namentlich der devonischen Korallen der Eifel.)

1839 W. Lonsdale: Silurian Corals in: Murchison's Silur. System p. 675—694, t. 15, t. 15bis, t. 16, t. 16bis.

1840—1847 H. Michelin: Iconographie zoophytologique. Description par localités et terrains des polypiers fossiles de France et pays environnants. Accompagnée de figures lithographiées. Paris. 4°. Texte 348 p. (Enthält ausser solchen aus anderen Formationen auch zahlreiche paläozoische Korallen.)

1846 Graf A. Keyserling: Wissensch. Beob. auf einer Reise in das Petschora-Land. (Enthält p. 151—184, t. 1, 2 und 3, Beschreibungen und Abbildungen paläozoischer Korallen nebst Untersuchungen über die Begrenzung der Gattungen.)

1851 Milne Edwards et Jules Haime: Monographie des polypiers fossiles des terrains palaeozoiques (Extrait du tome V des Archives du Museum d'histoire naturelle). Paris. (4°, mit 20 lithogr. Tafeln, 502 p.)

1852—1854 Milne Edwards and Jules Haime: Description of British fossil Corals. London. Vol. II (Palaeontographical Society).
Third Part. Corals from the Permian Formation and the Mountain Limestone. 1852, p. 1—210, t. 31—46.
Fourth Part. Corals from the Devonian Formation. 1853, p. 211—244, t. 47—56.
Fifth Part. Corals from the Silurian Formation. 1854, p. 245—299, t. 57—72.
(Die vorstehend genannten durch vortreffliche Abbildungen illustrirten beiden Werke von Milne Edwards und Haime sind gegenwärtig die Hauptquelle für die Kenntniss paläozoischer Korallen.)

1855 M'Coy: Brit. Palaeozoic Fossils. (Enthält p. 13—41, t. IB, 1C die Beschreibung silurischer; p. 79—112, t. 3A, 3B, 3C, carbonischer und permischer Korallen.)

1857—1860 H. Milne Edwards: Histoire naturelle des Coralliaires, ou Polypes proprement dits. Paris. (3 Bände 8° mit Atlas von 31 Tafeln.)

1862 Rud. Ludwig: Zur Paläontologie des Urals. Actinozoen und Bryozoen aus dem Carbon-Kalkstein im Gouvernement Perm. Cassel. (Palaeontographica Bd. X, p. 179—226, t. XX—XXXVII.)

1865 G. Lindström: Några jakttagelser öfver Zoantharia rugosa. Med tafl. XXX, XXXI. Öfversigt af K. Vetensk. Akad. Förhandlingar No. 5, p. 271—294.

1866 — — Some observations on the Zoantharia rugosa. Plate XIV. Geolog. Mag. Vol. III. p. 356—362. (Übersetzung der vorhergehenden schwedischen Abhandlung durch den Verfasser selbst.)

1867 P. Martin Dunkan: On the genera Heterophyllia, Battersbyia, Palaeocyclus and Asterosmilia; the Anatomy of their Species, and their position in the classification of the Sclerodermic Zoantharia. Philosoph. Transact. of the Royal Society Vol. 157, Part 1, p. 643—656, t. 31, 32.

1868 G. Lindström: Om tvenne nya öfversiluriska koraller från Gotland. Tafl. VI. Öfvers. Vetensk. Akad. Förhandl. 1868, No. 8, p. 419—428.

1869—1870 A. Kunth: Beiträge zur Kenntniss foss. Korallen. (Ztschr. geol. G. Bd. XXI u. XXII.)
1. Korallen des Schles. Kohlenkalks. Hierzu Taf. 2, 3. l. c. Bd. XXI, 1869, p. 183—220.
2. Das Wachsthumsgesetz der Zoantharia rugosa und über Calceola sandalina. Hierzu t. 18, 19. l. c. 1869, p. 647—688.
3. Über Analoga des Deckels der Zoantharia rugosa bei lebenden Korallen; l. c. Bd. XXII, 1870, p. 24—25, t. 1, f. 1.
4. Neue paläozoische Zoantharia perforata; ibidem p. 25—30, t. 1, f. 2, 3.
5. Devonische Korallen von Ebersdorf (Grafschaft Glatz) in Schlesien und über die Gattungen Phillipsastrea (Smithia) und Petraia; ibid. p. 30—42, t. 1, f. 4, 5.

1872 L. G. De Koninck: Nouvelles Recherches sur les Animaux fossiles du Terrain carbonifère de la Belgique. Première Partie. Bruxelles. 4⁰. 178 p. und 15 Taf.; diese erste Lieferung enthält die Beschreibung der Korallen.

1873 G. Lindström: Förteckning på svenska undersiluriska koraller. Öfversigt Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1873, No. 4, p. 21—38.

1873—74 Wladislaw N. Dybowski: Monographie der Zoantharia sklerodermata rugosa aus der Silurformation Estlands, Nordlivlands und der Insel Gotland nebst einer Synopsis aller paläozoischen Gattungen dieser Abtheilung und einer Synonymik der dazu gehörigen bereits bekannten Arten. Dorpat, 1873. (Separat-Abdruck aus Archiv für die Naturk. Liv-, Est- und Kurlands, Ser. 1, Bd. V, 3 Liefer.; 8⁰. 160 p. und 2 Taf.); Fortsetzung. Mit 3 Tafeln. Dorpat, 1874. (Separat-Abdruck aus demselben Archiv, Bd. V, Serie 1, Lieferung 4; 8⁰. p. 160—276.)

1875 H. Alleyne Nicholson: Description of the Corals of the Silurian and Devonian Systems. (Rep. of the Geol. Survey of Ohio. Part II, p. 183—255, t. 21—24.)

1875—1876 James Thomson and H. Alleyne Nicholson: Contributions to the study of the chief generic types of the palaeozoic corals. (Annals and Magaz. of nat. hist. Ser. 4, Vol. XVI, XVII and XVIII. 8⁰. 59 p. und 15 Tafeln.)

1876 James Hall: Geological Survey of the state of New York Palaeontology. Illustrations of Devonian Fossils etc. Published in advance of the Palaeontology of New York. Albany, 4⁰. (Plates and explanations of Corals, Plates I—XXXIX.)

— Rominger: Geological Survey of Michigan Lower Peninsula, 1873—1876, accompanied by a geological Map. Vol. III, Part 1 Geology. Part II Palaeontology. Corals by C. Rominger, State geologist. 8⁰. p. 1—161; mit 55 photographischen Tafeln.

1877 James Thomson: Descriptions of a new genus and several new species of Rugose Corals, from the Carboniferous limestone of Scotland. (Proceedings of the Philosoph. Soc. of Glasgow. 8⁰. 9 p. und 2 Taf.)

1878 Mag. W. Dybowski: Beschreibung einiger neuen oder wenig bekannten Arten der Zoantharia rugosa aus der Kohlenformation Russlands. Hierzu Taf. III. St. Petersburg. (Aus Bullet. Mineralog. Ges. 8⁰. 11 p.)

— H. Alleyne Nicholson and Robert Etheridge, Jun.: A Monograph of the Silurian fossils of the Girvan District in Ayrshire. Edinburgh and London. Fascic. 1. Class Actinozoa, p. 25—97.

1879 Fr. Aug. Quenstedt: Petrefactenkunde Deutschlands. Der 1. Abtheilung 6. Band. Korallen p. 364 ff. Atlas Taf. 156 ff.

1880 Clem. Schlüter: Über Zoantharia rugosa aus dem rheinischen Mittel- und Ober-Devon. (Sitzungsber. der Ges. naturf. Freunde zu Berlin. No. 3. p. 49—53.)

1881 Clem. Schlüter: Über einige Anthozoen des Devon. Mit 8 Tafeln. (Zeitschr. der deutschen geol. Ges. Band XXXIII, Heft III.*)

* 1846 J. D. Dana: Zoophytes. With a folio Atlas of 61 plates. Philadelphia. (United States exploring expedition during the years 1838—1842 under the Command of Charles Wilkes.) 4⁰. 740 p.
Der Hauptinhalt dieses grossen Werkes ist zwar die Beschreibung der recenten Korallen, aber es sind auch Diagnosen von einer Anzahl paläozoischer Gattungen gegeben worden. Namentlich werden p. 352—364 die Gattungen der Cyathophylliden mit ihren Diagnosen aufgeführt. Darunter die neuen Gattungen *Calophyllum*, *Arachnophyllum* und *Clisiophyllum*. Auf Taf. 26 des Atlas sind Abbildungen der paläozoischen Gattungen *Heliophyllum*, *Arachnophyllum*, *Clisiophyllum*, *Cyathophyllum* und *Columnaria* gegeben worden.

Die Anthozoen oder Korallen sind Strahlthiere von meistens cylindrischer Gestalt, bei welchen die am oberen Ende gelegene einzige in die innere Körperhöhle führende Öffnung von in einem oder mehreren Kreisen stehenden Tentakeln umgeben und die innere Leibeshöhle durch radial angeordnete senkrechte Falten (Mesenterial-Falten) in Fächer, welche die Fortpflanzungsorgane enthalten, getheilt ist. Die meisten Anthozoen sondern einen kalkigen oder hornigen Stock — Korallenstock — aus. Einigen, wie z. B. den Actinien, fehlt ein solcher.

Nächst den Schalen der Mollusken bilden Korallenstöcke den wichtigsten und häufigsten Bestandtheil der paläozoischen Faunen. Mit Ausnahme der untersten cambrischen Schichten sind sie durch alle Abtheilungen der paläozoischen Formationen in grösserer oder geringerer Häufigkeit verbreitet. Mächtige Kalksteinschichten sind oft aus zusammengehäuften Korallenstöcken in solcher Weise fast ausschliesslich gebildet, dass sie als Korallenbänke der paläozoischen Zeit sich darstellen. Es sind bereits gegen 1000 Arten paläozoischer Korallen beschrieben worden.

Für die Kenntniss derselben war schon früher durch Goldfuss, Lonsdale und Andere im Einzelnen Werthvolles geleistet worden. Umfassende Arbeiten über die paläozoischen Korallen lieferten zuerst Milne Edwards und Haime. Erst durch sie wurden die Gattungen und Familien derselben scharf begrenzt und, indem dieselben französischen Autoren mit bewundernswerther Arbeitskraft und mit übersichtlicher Klarheit der systematischen Anordnung auch die Korallen aller jüngeren Formationen und der Jetztwelt bearbeiteten, gewährten sie zugleich zum ersten Male die Möglichkeit, die verwandtschaftlichen Beziehungen der paläozoischen Korallen zu den jüngeren richtiger zu erfassen.

Auf dieser durch Milne Edwards und J. Haime gegebenen Grundlage ist seitdem weiter gearbeitet worden. Die systematische Anordnung der Gattungen ist vielfach verbessert und zahlreiche neue generische Typen sind aufgestellt worden. G. Lindström, P. M. Dunkan, A. Kunth, W. N. Dybowski, Nicholson, Rominger und Andere haben sich vorzugsweise an diesen Arbeiten betheiligt.

Nach M. Edwards und J. Haime zerfallen die Anthozoen oder Korallen überhaupt zunächst in zwei grosse Abtheilungen, nämlich die *Alcyonaria*, deren Thiere acht in einem einfachen Kranze den Mund umgebende gefiederte Tentakeln haben, und die *Zoantharia* mit zwölf oder mehr, mit dem Alter an Zahl zunehmenden Tentakeln. Die Alcyonarien, zu denen namentlich die Pennatuliden und die Gorgoniden gehören, sind in den paläozoischen Ablagerungen nicht vertreten. Die *Zoantharia* werden dann wieder in eine Anzahl Sectionen getheilt, nämlich die *Malacodermata*, die *Aporosa*, die *Perforata*, die *Tabulata* und die *Rugosa*. Sämmtliche paläozoische Korallen gehören den beiden letzteren Sectionen an. Die *Malacodermata*, denen, wie namentlich den Actinien, ein festes Kalkgerüst ganz fehlt, konnten sich, auch wenn sie vorhanden gewesen, im fossilen Zustande nicht erhalten. Die *Aporosa*, zu welchen die grosse Mehrzahl der Korallen der jüngern Formationen und der Jetztwelt und namentlich die artenreichen Familien der Astraeiden, Oculiniden, Turbinoliden und Fungiden gehören, gleichen zwar in ihrem äusseren Habitus oft auffallend den Formen der *Rugosa*, und alle früheren Autoren haben die letzteren auch als jenen nahe verwandt und zum Theil generisch übereinstimmend betrachtet, aber M. Edwards und Haime haben den Nachweis einer fundamentalen Verschiedenheit beider Sectionen geführt. Diese Trennung der paläozoischen *Rugosa* von allen ähnlichen

Korallen der jüngeren Formationen ist als ein Hauptvorzug dieser Classification anzusehen. Zu den *Perforata*, deren Hauptcharakter in dem durchlöcherten, wie wurmzerfressen aussehenden Bau der Aussenwand der Polypenzellen und der Sternlamellen besteht, wurden zwar von M. Edwards und Haime und anderen Autoren einige paläozoische Gattungen gestellt, in Wirklichkeit gehören diese Gattungen aber nicht dazu, und die ganze Abtheilung, deren Selbständigkeit übrigens auch von einigen neueren Autoren völlig geleugnet wird, ist in den älteren Gesteinen nicht vertreten.

I. Zoantharia rugosa Milne Edwards et Haime.

(*Tetracoralla* Haeckel.)

Der Korallenstock einfach oder zusammengesetzt, mit vier Systemen von Sternlamellen, welche radial und zugleich häufig bilateral symmetrisch angeordnet sind. Die vier Primär-Sternlamellen sind in der ausgewachsenen Zelle gewöhnlich nicht sehr kenntlich von den übrigen unterschieden, zuweilen aber durch Grösse und Stärke, oder auch im Gegentheil durch besonders unvollständige Entwickelung vor den übrigen ausgezeichnet. Im Inneren der Zellen sind gewöhnlich Böden und eine blasige Endothek vorhanden. Die Vermehrung erfolgt durch calycinale oder laterale Knospung.

Geschichtliches.

Die hierher gehörenden Korallen wurden von den älteren Autoren, soweit sie denselben schon bekannt waren, meistens zu recenten Gattungen, wie namentlich *Turbinolia, Caryophyllia, Madrepora, Astraea* u. s. w. gestellt. Es bezeichnete einen wesentlichen Fortschritt in ihrer Erkenntniss, als Goldfuss die Verschiedenheit derselben von allen recenten Formen fühlend für die ihm bekannten typischen Arten die Gattung *Cyathophyllum* errichtete. Freilich war die dieser Gattung gegebene Begrenzung nur unvollkommen und enthielt keine scharfen Unterschiede von den äusserlich ähnlichen Gattungen der jüngeren Formationen und der Jetztwelt.

Erst durch die umfassenden Arbeiten von M. Edwards und J. Haime wurden die bezeichnenden Eigenthümlichkeiten schärfer ermittelt. Die genannten französischen Autoren erkannten bei einigen Gattungen, wie namentlich bei *Stauria*, deutlich vier rechtwinkelig sich kreuzende Haupt-Sternlamellen, in deren Zwischenräumen die anderen Sternlamellen sich symmetrisch anordnen, und indem sie die gleiche Anordnung der Sternlamellen in vier Systemen auch für alle anderen paläozoischen Gattungen als vorhanden annahmen, obgleich dieselbe bei vielen nicht deutlich nachweisbar ist, so gewannen sie

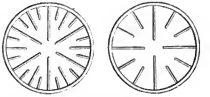


Fig. 62.
Fig. *a* Schema der Anordnung der Sternlamellen bei den *Zoantharia aporosa* und namentlich den Astraeiden. Fig. *b* bei den *Zoantharia rugosa*. Nach M. Edwards und Haime.

dadurch ein die Rugosen von allen anderen äusserlich ähnlichen Korallenformen der jüngeren Formationen und der Jetztwelt fundamental unterscheidendes Merkmal. Denn bei den letzteren und namentlich bei den Arten der grossen Familie der Astraeiden sind die Sternlamellen ohne Ausnahmen in sechs Systemen angeordnet.

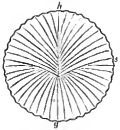


Fig. 63.
Schema der Anordnung der Sternlamellen bei den *Zoantharia rugosa* nach Kunth; *h* Haupt-Lamelle (Haupt-Septum), *g* Gegenlamelle (Gegenseptum), *s s* Seitenlamellen (Seitensepta).

Abgesehen von diesem Unterschiede der vier statt sechs Systeme von Sternlamellen waren M. Edwards und J. Haime der Ansicht, dass im Übrigen die Vermehrung der Sternlamellen beim Fortwachsen bei den Rugosen nach demselben Gesetze wie bei den Aporosen der jüngeren Formationen und der Jetztwelt erfolge. Die vier primären Sternlamellen erster Ordnung, welche den Kelch in vier Hauptfächer zerlegen, bilden den ersten Cyclus, zwischen je zwei dieser ersten Sternlamellen schieben sich dann halbirend vier schwächere — Sternlamellen zweiter Ordnung — ein und bilden den zweiten Cyclus, und indem die so gebildeten acht Fächer wieder durch schwächere — Sternlamellen dritter Ordnung — halbirt werden, entsteht der dritte Cyclus.

Kunth hat jedoch gezeigt, dass wenn auch eine Viertheilung für die Rugosen im Allgemeinen bezeichnend ist, die Vermehrung der Sternlamellen doch in ganz anderer Weise erfolgt. Die Anordnung der Sternlamellen ist bei vielen Rugosen und namentlich in der Jugend eine bilateral-symmetrische. Die vier Primärlamellen sind häufig ganz ungleich entwickelt. Der einen Lamelle — Hauptlamelle (Hauptseptum) — steht eine andere — Gegenlamelle (Gegenseptum) — gegenüber. Eine senkrechte Ebene durch diese beiden Lamellen gelegt, theilt die Zelle in zwei symmetrische Hälften. Auf beiden Seiten der Hauptlamelle entwickeln sich allmählich neue und ordnen sich fiederstellig zu jenen an. Die äussersten dieser fiederstelligen Lamellen kommen allmählich in parallele Stellung mit den beiden Seitenlamellen (Seitensepten), d. i. den beiden anderen Primärlamellen. In gleicher Art entwickeln sich auch zu beiden Seiten der Gegenlamelle die neu hinzutretenden Sternlamellen fiederstellig. Zuweilen, wenn wie bei *Streptelasma* die Sternlamellen durch die Wand der Zellen durchscheinen, ist diese Anordnung der Sternlamellen auch von aussen erkennbar. Im ausgewachsenen Zustande der Zellen ist übrigens diese bilaterale Anordnung der Sternlamellen in den meisten Fällen keineswegs von aussen deutlich erkennbar, sondern die Sternlamellen erscheinen dann in den Kelchen regelmässig radial gestellt.

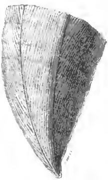


Fig. 64.
Streptelasma europaeum aus untersilurischen Geschieben bei Sadewitz; ein jüngeres von Epithek entblösstes Exemplar, welches die fiederstellige nach oben divergirende Anordnung der Sternlamellen zu beiden Seiten einer Primärlamelle auf der convexen Seite der Krümmung zeigt.

Terminologie.

Für die Beschreibung der einzelnen Gattungen und Arten ist das Verständniss einer Terminologie zur Bezeichnung der einzelnen Theile nöthig*.

Das ganze aus den Weichtheilen des Polypen-Thieres ausgeschiedene feste steinartige kalkige Gerüst heisst der Korallenstock**. Er ist einfach, d. i. aus einer einzigen Zelle bestehend oder zusammengesetzt, d. i. aus mehreren mit einander verwachsenen Zellen gebildet. Der einfache Korallenstock, d. i. das steinartige Gerüst eines Korallenthieres, welches das Vermögen nicht hatte, sich durch Knospung zu vermehren, sondern nur durch Eier sich fortpflanzen konnte, ist gewöhnlich kreiselförmig oder umgekehrt kegelförmig, häufig auch subcylindrisch, seltener scheibenförmig oder umgekehrt pyramidal. Der kreiselförmige Stock ist entweder gerade oder hornförmig gekrümmt. Die mehr oder weniger vertiefte trichterförmige oder becherförmige Höhlung am oberen Ende des Stockes heisst der Kelch (calyx).

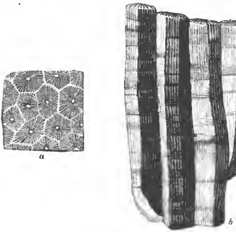


Fig. 65.
Lithostrotion basaltiforme aus dem Kohlenkalke Englands. Fig. *a* ein Stück der Oberfläche des Korallenstocks in nat. Grösse. Fig. *b* Ansicht einiger von einem grösseren Korallenstocke losgebrochener prismatischer Zellen von der Seite.

Der zusammengesetzte Korallenstock entsteht dadurch, dass aus einer Mutterzelle neue Zellen hervorspriessen. Die Sprossung oder Knospung neuer Zellen geschieht entweder aus den Seiten der Mutterzelle — laterale Sprossung — oder aus dem Kelche — calycinale Sprossung. Die Sprossung kann sich mehrfach wiederholen. Die jungen Zellen nehmen beim Fortwachsen mehr oder weniger schnell die Grösse und Form der Mutterzelle an. Von der Art und Häufigkeit der Knospung oder Sprossung ist die Gesammtform des zusammengesetzten Korallenstocks abhängig. Dieselbe ist büschelförmig, wenn die einzelnen Zellen durch Zwischen-

* Eine solche Terminologie ist zuerst von M. Edwards und Haime gegeben worden. Noch ausführlicher ist sie durch Dybowski (Monogr. Zoanth. scleroderm. rugosa p. 11—69) dargelegt worden.

** Von anderen Autoren als Polypenstock, Polyparium oder *Polypier* bezeichnet.

räume von einander getrennt blieben, oder massig, wenn die Zellen mit ihren Seitenflächen dicht an einander gepresst sind und die Kelche auf der Oberfläche des Korallenstocks unmittelbar an einander grenzend eine einzige gewölbte Fläche ohne hohle Zwischenräume darstellen. Durch die Zusammendrückung werden bei den massigen Formen die ursprünglich verlängert kreiselförmigen oder subcylindrischen Zellen im Innern des Korallenstocks prismatisch und die ursprünglich kreisrunden Kelche begrenzen sich auf der Oberfläche polygonal. Bei den büschelförmigen Gestalten werden weiter unterschieden die bündelförmigen, wenn die langgestreckten subcylindrischen Zellen fast parallel und durch geringe Zwischenräume von einander entfernt stehen, und die rasenförmigen, wenn bei mehrfach wiederholter Sprossung die jungen Zellen unter mehr oder minder grossem Winkel gegen die Mutterzellen geneigt sind.

Auch die Gebilde, welche an der Zusammensetzung der einzelnen Zellen theilnehmen, sind noch näher zu bezeichnen. Den Haupttheil der Zelle oder des einfachen Korallenstocks bildet die äussere feste Umhüllung derselben, die Aussenwand (Theca). Der ganze durch diese Aussenwand begrenzte Hohlraum der Zelle ist die Visceralhöhle. In derselben erkennt man zunächst die bei allen *Zoantharia rugosa* ohne Ausnahme vorhandenen Sternlamellen*, d. i. vertikale Lamellen, welche in radialer Anordnung von der inneren Peripherie der Aussenwand gegen die centrale Achse der Visceralhöhle sich erstrecken. Sieht man auf den Ursprung derselben, so sind es freilich gar nicht selbständige und von der Aussenwand unabhängige Gebilde, sondern blosse Faltungen der Aussenwand nach innen. Diesem Ursprunge entsprechend besteht auch jede Sternlamelle aus zwei Lamellen, die freilich meistens so innig mit einander verwachsen sind, dass sie sich nicht mehr erkennen lassen, zuweilen aber auch wenigstens eine Strecke weit von der Aussenwand nach innen zu deutlich getrennt sich verfolgen lassen. Die Dicke der Sternlamellen ist gewöhnlich ganz gering, wie ein Blatt Papier. Als Aussenrand der Sternlamellen gilt der Rand, mit welchem sie sich an die Aussenwand anlegen, als Innenrand derjenige, mit welchem sie in der Visceralhöhle endigen, als oberer Rand derjenige, mit welchem sie in den Kelch hineinragen. Die Breite, d. i. der Abstand des scharfen Innenrandes von der Aussenwand ist verschieden, denn die Sternlamellen reichen entweder bis zur Mitte des Visceralraumes, oder sie endigen früher. Man kann die ersteren als vollkommene, die anderen als unvollkommene Sternlamellen oder als Sternlamellen erster und zweiter Ordnung bezeichnen. Die vollkommenen Sternlamellen stossen entweder in der Mitte nur einfach aneinander, wie gewöhnlich bei *Cyathophyllum*, oder sie rollen sich in der Mitte umeinander ein, wie bei *Ptychophyllum*, *Streptelasma* u. s. w. Einzelne der vollkommenen Sternlamellen sind vor den übrigen zuweilen durch vorherrschende Entwickelung oder auch durch Verkümmerung ausgezeichnet. Diese in solcher Weise ausgezeichneten Sternlamellen haben dann aber immer eine bestimmte auf die früher erwähnte, für die Rugosen bezeichnende viertheilige Anordnung bezügliche Stellung. So sind z. B. bei *Stauria* die vier kreuzförmig gestellten vorragenden Sternlamellen die vier zuerst gebildeten primären Sternlamellen. Verkümmert eine Sternlamelle, so entsteht an der betreffenden Stelle im Kelche eine Lücke, eine sogenannte Septal-

* Als Sternleisten, Längsscheidewände, Septa, franz. *Cloisons* von anderen Autoren bezeichnet. Sternleisten erscheint weniger passend, weil man bei einer Leiste nicht an eine dünne Lamelle, deren Breite die Dicke vielfach übertrifft, sondern an eine nur rippenartig über eine Fläche vorstehende schmale Erhöhung denkt. Längsscheidewände oder Septa kann man sie nicht wohl nennen, weil sie in der That keine einen Raum abgrenzende Scheidewände sind.

furche (Fossula). Dieselbe erscheint um so auffallender und grösser, wenn die zu beiden Seiten derselben liegenden Lamellen winkelig gegen dieselbe geneigt sind.

Durch die Sternlamellen wird die innere Höhlung der Zelle in mehrere neben einander stehende senkrechte Fächer — die Interlamellar-Kammern (Interseptal-Kammern, Loculi interlamellares) — getheilt.

Ausser den Sternlamellen enthält nun der Visceralraum der Zelle gewöhnlich auch noch andere feste Gebilde, die sogenannten Ausfüllungsgebilde. Dahin gehören das Mittelsäulchen (Columella), die Böden (Tabulae), das Blasengewebe (Endotheca) und die Innenwand (Paries accessoria).

Das Mittelsäulchen (Columella) ist eine die Mitte des Visceralraumes einnehmende säulenförmige mittlere Achse, welche in der Mitte des Kelches als Stäbchen vorragt. Von einem solchen ächten Mittelsäulchen, wie es sich ganz unabhängig von den Sternlamellen von dem Boden der Zelle aus entwickelt und wie es z. B. bei *Cyathaxonia* vorkommt, ist das sogenannte falsche Mittelsäulchen wohl zu unterscheiden. Dieses ist nicht unabhängig von den Sternlamellen, sondern entsteht dadurch, dass sich die letzteren in der Mitte umeinander rollen und eine mehr oder minder vorragende Erhöhung im Kelche bilden, wie bei *Ptychophyllum*, *Streptelasma* u. s. w.

Die Böden (Tabulae, Diaphragmata; *Planchers* von Milne Edwards und Haime) sind die gewöhnlich horizontalen, zuweilen aber auch geneigten oder gewölbten Querscheidewände im Inneren der Visceralhöhle. Sie erstrecken sich entweder durch die ganze Breite der letzteren und heften sich mit ihrem Umfange an die Aussenwand der Zelle an (vollkommene Böden), oder sie nehmen nur den mittleren Theil der Visceralhöhle ein (unvollkommene Böden). Die Böden werden von den Sternlamellen durchsetzt. Der oberste Boden bildet den Grund des Kelches. In dem Masse als das Korallenthier nach oben weiter fortwuchs, wurden in dem verlassenen Theile der Visceralhöhle neue Böden gebildet.

Das Blasengewebe (Endotheca) nennt man das aus gewölbten kleinen Lamellen bestehende Gewebe zwischen den Sternlamellen. Die einzelnen Lamellen spannen sich zwischen zwei benachbarten Sternlamellen und sind gewöhnlich nach oben gewölbt. Zugleich sind sie gewöhnlich schief von oben, nach unten und gegen die Mitte der Zelle gerichtet. In jeder Interlamellar-Kammer sind mehrere senkrechte Reihen solcher Blasen vorhanden. Gewöhnlich ist das Blasengewebe in dem peripherischen Theile des Visceralraumes reichlicher vorhanden als in dem centralen. Bei *Cystiphyllum* füllt das Blasengewebe allein die ganze Visceralhöhle aus und Sternlamellen und Böden fehlen. Andererseits fehlt es bei *Cyathaxonia* und *Petraia* u. s. w. ganz.

Die Innenwand (Paries accessoria, accessorische Wand; muraille interne von M. Edwards und Haime) ist die bei einigen Gattungen den mittleren Theil der Zelle einnehmende senkrechte cylindrische Röhre. Die Zelle wird dadurch in einen centralen und einen peripherischen Raum getheilt. Der Durchmesser derselben ist grösser oder kleiner und demgemäss der Abstand von der Aussenwand kleiner oder grösser. Selbst bei derselben Art wechselt die Grösse des Durchmessers bedeutend. Von den Sternlamellen reicht nur eine gewisse Zahl bis in die Mitte des durch die Innenwand begrenzten Raumes. Die übrigen reichen nur bis zur Innenwand und endigen hier. Böden kommen nur in dem durch die Innenwand begrenzten centralen Raume vor. Zuweilen ist die Röhre durch eine ganz vollständige Wand begrenzt, wie bei *Acervularia luxurians* (*Astraea ananas* His.). Häufig aber ist die Wand nicht vollständig an den Seiten geschlossen, sondern die Stern-

lamellen zeigen an der betreffenden Stelle lediglich Verdickungen, welche sich aber mit den benachbarten nicht vollständig berühren, wie z. B. bei *Acervularia pentagona* und anderen devonischen Arten derselben Gattung.

Die äussere Begrenzung der Zellen wird, wie vorher bemerkt wurde, durch die Aussenwand (Theca) gebildet. Dieselbe hat meistens einen äusseren Ueberzug, die Epithek (Epitheca). Gewöhnlich ist dieselbe mit der Aussenwand so innig verwachsen, dass sie nur schwer davon zu unterscheiden ist. Die Epithek kann fehlen, niemals aber ist die Epithek ohne die Aussenwand vorhanden. Die Epithek bildet zuweilen Höcker, Dornen, wurzelartige Anhänge, wie z. B. bei *Omphyma subturbinata,* oder endlich seitliche Auswüchse, welche bis zu den benachbarten Zellen reichen und mit denselben verwachsen, wie bei *Eridophyllum.*

Bei zusammengesetzten Korallenstöcken bildet die Epithek eine gemeinsame concentrisch gestreifte oder concentrisch runzelige Bedeckung der Unterseite.

Geologische Verbreitung.

Die Rugosen bilden zusammen mit der *Zoantharia tabulata* den Hauptbestandtheil der paläozoischen Korallenfaunen. Mit Hunderten von Arten, die sich in zahlreiche Geschlechter vertheilen, sind sie durch die ganze Reihenfolge der paläozoischen Ablagerungen, mit Ausnahme der ältesten, verbreitet. In den cambrischen oder protozoischen Bildungen sind sie bisher noch nicht nachgewiesen. Dagegen sind sie im Untersilur schon vertreten. Die Zahl der Gattungen und Arten ist aber noch beschränkt*. Die Gattung *Streptelasma* ist eine der in Nord-Amerika und Europa zuerst auftretenden Gattungen. Im Obersilur erreichen die Rugosen bereits das Maximum ihrer Entwickelung nach Zahl der Arten und Geschlechter**. In den vorherrschend kalkigen Schichten des Wenlockkalks in Europa und den gleichaltrigen der „Niagara Group“ in Nord-Amerika tritt diese Mannigfaltigkeit und die Üppigkeit des Wachsthums besonders hervor. Manche Kalksteinschichten der Insel Gotland, der Gegend von Dudley, von Lockport im Staate New-York u. s. w., sind wahre aus Korallenstöcken der Rugosen und der *Zoantharia tabulata* zusammengesetzte Korallenbänke der obersilurischen Periode. In den Ablagerungen der devonischen Formation sind die Rugosen kaum weniger häufig als in denjenigen des Obersilur. Auch hier sind manche Kalksteinschichten in der Art von ihnen erfüllt, dass man sie als fossile Korallenbänke der betreffenden Zeit ansehen muss. Das gilt namentlich von manchen mitteldevonischen Kalkschichten, wie z. B. von solchen in der Eifel, in Westfalen und Nassau. Die Mannigfaltigkeit der Gattungen ist jedoch schon geringer als im Obersilur. Die meisten derselben sind beiden gemeinsam. Das gilt namentlich von den Gattungen *Cyathophyllum, Acervularia, Zaphrentis, Cystiphyllum* u. s. w. Nur wenige im Obersilur noch unbekannte generische Typen treten neu auf, wie z. B. *Phillipsastraea (Smithia).* Auch in der Carbon-Formation ist die Entwickelung der Rugosen noch bedeutend. Ausser Gattungen, welche auch in den beiden früheren Forma-

* G. Lindström: Fragmenta Silurica e dono C. H. Wegelin, Holmiae 1880, p. 34—36, giebt folgende Aufzählung der aus untersilurischen Schichten Schwedens bekannten Arten: *Coelostylis Tornquisti* Lindstr., *Cyathophyllum mitratum* His., *Cyathophyllum dalecarlicum* Lindstr., *Ptychophyllum Linnarssoni*, *Ptychophyllum Craigense* M'Coy. Das sind nur 6 Arten, während aus obersilurischen Schichten Schwedens mehr als 50 Arten bekannt sind.

** Nach Lindström (Anthozoa perforata of Gotland p. 1) beträgt die Anzahl der auf der Insel Gotland vorkommenden Arten der *Rugosa* mehr als 50.

tionen vorkommen, wie *Cyathophyllum* und *Zaphrentis*, haben hier besonders verschiedene, durch das Vorhandensein eines Mittelsäulchens ausgezeichnete Gattungen, wie namentlich *Lithostrotion*, *Stylaxis*, *Lonsdalia* u. s. w., durch Artenreichthum Bedentung. In der freilich überhaupt wenig umfangreichen permischen Fauna sind die Rugosen nur durch die einzige Gattung *Polycoelia*, welche aber einen neuen generischen Typus darstellt, vertreten. Damit erlischt der Stamm der Rugosen. Aus den jüngeren Formationen sind keine mit Sicherheit hierher zu rechnende Korallen bekannt.

Systematische Anordnung.

Milne Edwards und Haime haben zuerst eine Classification der Rugosen geliefert. Später hat Dybowski dieselbe zu verbessern und zu vervollständigen gesucht. In der nachstehenden Übersicht liegt ein neuer Versuch zu einer geeigneten Anordnung der Gattungen vor. Auch dieser ist natürlich nur als ein vorläufiger zu betrachten. Durch die mit Sicherheit zu erwartende Auffindung neuer Geschlechter und die genauere Kenntniss der schon bekannten werden Änderungen nöthig werden. In jedem Falle wird sich für jetzt eine möglichst einfache und nicht zu sehr gegliederte Eintheilung empfehlen.

Übersicht der Familien und Gattnngen der Zoantharia rugosa.

A. Die Sternlamellen radial angeordnet. a. dentlich entwickelt. aa. anch Böden and Endethek dentlich entwiekelt. aaa. Anssenwand nnd Sternlamellen compakt, nicht netzförmig dnrehhrochen. α. die Zellen des zusammengesetzten Kor.-Stocks anssen n. innen dentlich von einander getrennt, αα. kein Mittelsäulehen, ααα. der bilaterale Bau in den ansgewaehsenen Zellen nieht erkennbar	**Cyathophyllidae:**	*Cyathophyllum.* *Campophyllum.* *Cyathophylloides.* *Omphyma.* *Heliophyllum.* *Palaeocyclus.* *Stauria.* *Metriophyllum.* *Spongophyllum.* *Acervularia.* *Endophyllum* *Aulophyllum.* *Eridophyllum.* *Diphyphyllum.* *Ptychophyllum* *Chonophyllum.*
βββ. der bilaterale Ban stets dentlich erkennhar	**Zaphrentidae:**	*Zaphrentis.* *Amplexus.* *Streptelasma.* *Menophyllum.* *Lophophyllum.* *Anisophyllum.* *Hadrophyllum.* *Combophyllum.* *Baryphyllum.* *Microcyclus.* *Trochophyllum.* *Aulacophyllum.* *Hallia.* *Aspasmophyllum.*
ββ. ein dentlieh entwickeltes Mittelsänlehen	**Axophyllidae:**	*Lithostrotion.* *Lonsdaleia.* *Clisiophyllum.* *Chonaxis.* *Petalaxis.* *Axophyllum.*
β. die Zellen des zusammengesetzten Kerallenstocks weder anssen noch innen dentlieh ven einander getrennt	**Phillipsastraeidea:**	*Phillipsastraea.* *Pachyphyllum.*
bbb. Aussenwand and Sternlamellen netzförmig durchbrechen	**Calostylidae:**	*Calostylis.*
bb. Böden and Endothek fehlend, β. ein deutlieh entwiekeltes Mittelsänlehen vorhanden	**Cyathaxonidae:**	*Cyathaxonia.* *Lindstromia.* *Duncanella.*
β. kein Mittelsäulchen	**Polycoelidae:**	*Polycoelia.*
b. Sternlamellen rudimentär nder fast fehlend. aa. die Visceralhöhle mit blasigem Gewebe erfüllt, α. der Kelch ehne Deckel	**Cystiphyllidae:**	*Cystiphyllum.* *Strombodes.*
β. der Keleh mit einem Deekel verschliesshar	**Calceolidae:**	*Calceola.* *Rhizophyllum.* *Goniophyllum.*
bb. die Visceralhöhle ehne blasiges Gewebe, α. mit Böden	**Coelophyllidae:**	*Coelophyllum*
β. ehne Böden	**Petraiadae:**	*Petraia.*
B. die Sternlamellen unregelmässig angeordnet	**Palaeastraeidae:**	*Heterophyllia.* *Battersbyia.*

Familie: Cyathophyllidae.

Deutlich entwickelte, radial angeordnete Sternlamellen; auch Böden und Endothek deutlich entwickelt. Der Korallenstock einfach oder zusammengesetzt.

Cyathophyllum GOLDFUSS 1826.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach oder zusammengesetzt und in letzterem Falle massig oder rasenförmig, durch calycinale oder laterale Knospung sich vergrössernd. Die Sternlamellen deutlich entwickelt, bis zur Mitte reichend und hier häufig sich etwas umbiegend und erhebend, so dass der Anschein eines unentwickelten Mittelsäulchens entsteht. Deutliche wagrechte oder etwas geneigte Böden, welche aber nur den Mittelraum der Zellenhöhlung erfüllen. Der peripherische Theil der letzteren wird durch ein blasiges aus kleinen, bogenförmig gewölbten Querblättchen gebildetes Gewebe erfüllt.

Bemerkungen: Die typische Gattung der Cyathophylliden und der *Zoantharia rugosa* überhaupt! GOLDFUSS begriff in derselben fast alle damals bekannten *Zoantharia rugosa*. Seitdem sind durch M. EDWARDS und HAIME und andere Autoren zahlreiche besondere Gattungen von *Cyathophyllum* abgetrennt worden.

Die Böden erstrecken sich niemals durch die ganze Breite der Visceralhöhle wie bei *Zaphrentis* und *Amplexus*, sondern sind immer auf den mittleren, freilich mehr oder minder ausgedehnten Theil derselben beschränkt. Die peripherische Zone der Visceralhöhle wird von einem Blasengewebe gebildet, dessen kleine linsenförmige Blasen in zahlreichen, schief von oben und aussen nach innen und unten geneigten Lagen angeordnet sind, und zwar so, dass die convexe Seite der Blasen nach oben gerichtet ist.

Geologische Verbreitung: Vom Untersilur bis in den Kohlenkalk 80 bis 100 Arten*; die meisten in kalkigen Schichten des Obersilur und des Mitteldevon, wenige im Untersilur** und im Kohlenkalk.

1. Cyathophyllum articulatum. **Taf. 10, Fig. 2.**

1821	*Madreporites articulatus*	WAHLENBERG in: Nova Acta Soc. Upsal, Vol. VIII, p. 87.
1837	*Cyathophyllum articulatum*	HISINGER Leth. Suec. p. 102, t. 29, f. 4.
—	*Cyathophyllum vermiculare*	idem ibid. p. 102, t. 29, f. 2.
1851	„ „	M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 377.
1854	„ „	idem Brit. Foss. Cor. p. 282, t. 67, f. 1, 1a.
1874	„ „	DYBOWSKI Monogr. Zoantharia sklerod. rugosa p. 180, t. 3, f. 1a, b.

Der Korallenstock bündelförmig oder rasenförmig mit fast cylindrischen subparallelen Einzelzellen, welche mit Kelchen von sehr verschiedener Grösse auf der Oberfläche des Korallenstocks ausmünden. Die Kelche kreisrund, seicht, mit etwa 60 dicht genäherten dünnen Sternlamellen.

* DYBOWSKI (Monogr. der Zoanth. sclerod. rugosa p. 164—180) giebt eine Aufzählung der von ihm zu *Cyathophyllum* gerechneten Arten. Dieselbe führt 71 Arten auf.

** G. LINDSTRÖM (Fragm. Silur. 1880, p. 34) führt zwei Arten *Cyathoph. mitratum* HIS. und *C. dalecarlicum* LINDSTR. aus dem Untersilur von Dalecarlien auf.

Die mit einer dünnen Epithek und feinen Längsreifen bedeckten Einzelzellen zeigen in fast regelmässigen Abständen starke Wachsthumswülste von eigenthümlichem Verhalten. Der neugebildete Theil steckt nämlich nicht trichterförmig mit verengter Basis in der Höhlung des bisherigen Kelches wie bei anderen Cyathophylliden, sondern steht mit scharfem, nach aussen umgebogenen Rande genau auf dem Rande der früheren Kelchöffnung, so dass an der Stelle, wo der neue Wachsthumsabschnitt beginnt, nicht ein Übergreifen des früheren Kelchrandes stattfindet, sondern eine scharfkantige Wulst entsteht.

Das Ansehen des Korallenstocks ist sehr verschieden nach der Grösse der zuweilen mehr als zolldicken Einzelzellen und nach deren mehr oder minder dichten Zusammendrängung.

Nahe verwandt und namentlich auch in dem Verhalten der Wülste übereinstimmend ist *Cyathophyllum Shumardi*. (Ferd. Roemer: Silur. Fauna Tennessee, p. 27, t. 2, f. 14, 14 a, und Silur. Schichten des Staates Tennessee.)

Vorkommen: Im Obersilur (Wenlock-Kalk) weit verbreitet, namentlich in Schweden (Insel Gotland), Russland (Insel Ösel) und England (Dudley).

Erklärung der Abbildung: Fig. 2 ein Stück des Korallenstocks von Gotland. Die nicht gelungene Abbildung giebt das Eigenthümliche der Art nur unvollkommen wieder.

2. Cyathophyllum hexagonum. Taf. 26, Fig. 7.

1826 *Cyathophyllum hexagonum* Goldfuss Petref. Germ. Vol. I, p. 61, t. 20, f. 1.
1853 „ „ M. Edw. et H. Brit. Devon. Cor. p. 228, t. 50, f. 4, 4a.

Der Korallenstock zusammengesetzt, massig, mit halbkugelig gewölbter Oberfläche. Die Kelche polygonal, durch vorstehende dünne Leisten im Umfange begrenzt und ziemlich tief mit zahlreichen (46), abwechselnd grösseren und kleineren Sternlamellen; die grösseren bis nahe zur Mitte reichend.

Vorkommen: Im Mitteldevon Deutschlands (Refrath bei Cöln) und Englands (Torquay).

Erklärung der Abbildung: Fig. 7 Ansicht des unvollständigen Korallenstocks von oben.

3. C. helianthoides. Taf. 26, Fig. 5.

1826 *Cyathophyllum helianthoides* Goldfuss Petref. I. p. 61, t. 20, f. 2 a—k (excl. f et g). t. 21, f. 1.
1851 „ „ M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 375, t. 8, f. 5.
1853 „ „ M. Edw. et H. Brit. Devon. Foss. p. 227, t. 51, f. 1, 1a.
1879 „ „ Quenstedt Petrefaktenk. Deutschlands Bd. VI, p. 500, t. 160, f. 20, 21, 22, t. 161, f. 1.

Der Korallenstock einfach oder zusammengesetzt. Die Einzelzelle niedrig kreiselförmig, doppelt so breit wie hoch. Der kreisrunde Kelch um die centrale Vertiefung zu einer mehr oder minder hohen Ringwulst erhoben und von dieser nach dem Umfange hin abfallend; 60—80 fast gleich starke Sternlamellen, welche bis fast gegen die Mitte des Kelches gerade verlaufen und erst im innersten centralen Theile sich krümmen und ein unregelmässiges Gewirre bilden. Der Durchmesser solcher Einzelzellen beträgt gewöhnlich 50—70 Millim. Ein einzelnes vorliegendes Exemplar hat sogar 110 Millim. im Durchmesser.

Zuweilen erhebt sich die Ringwulst aus dem centralen Theil des Kelches so hoch, dass die ganze obere Seite des Kelches die Gestalt eines steilen abgestumpften Kegels erhält.

In den zusammengesetzten, flache knchenförmige Massen bildenden Korallenstöcken erscheinen die Kelche durch vorstehende Leisten polygonal vier- bis sechsseitig begrenzt.

Während die übrigen, durch GOLDFUSS aus der Eifel beschriebenen Arten von *Cyathophyllum* in ihrer gegenseitigen specifischen Begrenzung mehr oder minder grosse Schwierigkeit machen, so ist diese eine leicht erkennbare und von allen andern wohl unterschiedene Art. Die Grösse der Kelche, die geringe Höhe derselben und die Regelmässigkeit der fast gleich starken Sternlamellen sind die Hauptkennzeichen.

Vorkommen: Im Mitteldevon der Eifel (Gerolstein, Blankenheim u. s. w.). Nach M. EDWARDS und HAIME auch in Devonshire, auch bei Torquay und Plymouth in Devonshire.

Verwandt, aber nach dem vorliegenden Original-Exemplare durch geringere Zahl der Sternlamellen unterschieden ist die durch A. ROEMER (Harzgeb., t. 2, f. 7) aus dem oberdevonischen Kalke von Grund beschriebene Art.

Erklärung der Abbildung: Fig. 5 Ansicht einer Einzelzelle von oben.

4. C. Goldfussi. **Taf. 26, Fig. 6a, b.**

1851 *Cyathophyllum Goldfussi* M. EDW. et HAIME Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 363, t. 2, f. 3, 3a.

Der Korallenstock einfach, kurz kreiselförmig, stark gekrümmt, mit deutlichen Anwachswülsten. Die Sternlamellen sehr regelmässig abwechselnd stärker und schwächer. In der Tiefe des Kelches sicht man die Zellen zuweilen deutlich bilateral zu beiden Seiten einer Furche angeordnet.

Die kurz gedrungene Gestalt zeichnet die Art aus. Ob dieselbe aber wirklich eine selbständige Art oder nur eine Jugendform einer der anderen Eifeler Arten ist, scheint nicht sicher und wird sich erst nach einer neuen kritischen Untersuchung der sämmtlichen in der Eifel vorkommenden Arten von *Cyathophyllum*, welche noch auszuführen ist, entscheiden lassen.

Vorkommen: Nicht selten im Kalke der Eifel und namentlich bei Gerolstein.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 6a ein Exemplar von Gerolstein in natürlicher Grösse. Fig. 6b von der Seite.

5. C. caespitosum. **Taf. 26, Fig. 8a, b.**

1826 *Cyathophyllum caespitosum* GOLDFUSS Petref. Germ. Vol. I, p. 60, t. 19, f. 2.
— „ *hexagonum* (pars) idem ibid. t. 19, f. 19, f. 5a—5d.
1879 „ *caespitosum* GEORG MEYER Der mitteldevonische Kalk von Paffrath. Bonn, p. 46.

Der zusammengesetzte Stock besteht aus langen cylindrischen Zellen, welche sich durch Kelch- und auch durch Seitensprossung vermehren. Die Epithek ist sehr dünn und leicht zerstörbar, und gewöhnlich erscheinen desshalb die cylindrischen Zellen stark längsgestreift durch die Aussenränder der Sternlamellen. M. EDWARDS und HAIME vereinigen die Art mit *C. quadrigeminum* GOLDF. Die Beziehungen zu dieser letzteren Art sind in der That nicht ganz klar, da *C. quadrigeminum* jedenfalls in ganz anderer Weise als es bisher geschehen zu begrenzen ist.

Vorkommen: Im Mitteldevon der Gegend von Bensherg bei Cöln und in der Eifel. In der Steinbreche bei Refrath sind mächtige kalkige Schichten fast ausschliesslich aus 1—2 Zoll langen Bruchstücken dieser Art zusammengesetzt.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 8a ein Bruchstück einer Zelle mit drei jungen aus dem Kelche sprossenden Zellen von der Seite. Fig. 8b dasselbe von oben.

Die Gattung *Pholidophyllum* wurde von LINDSTRÖM (On operculated Corals in: Geolog. Magaz. Vol. VIII, 1871, p. 125) für eine obersilurische Koralle von Gotland errichtet, welche M. EDWARDS und HAIME Brit. foss. Cor. p. 230, t. 66, f. 2, 2a, unter der Benennung *Cyathophyllum* (?) *Loveni* beschrieben hatten. Das Hauptmerkmal der Gattung soll in dem Umstande beruhen, dass bei guter Erhaltung die Rippen der Aussenwand mit kleinen, sehr dünnen Schuppen in dichter Zusammenhäufung besetzt sind, und zwar so, dass auf jeder, durch eine seichte Längsfurche in zwei Hälften getheilten Rippe zwei Reihen von Schuppen stehen. Auch das Fehlen jedes Blasengewebes zwischen den Sternlamellen wird als für die Gattung bezeichnend angegeben. Die Schuppen auf den Rippen werden zugleich in einer mir nicht ganz verständlichen Weise als die wahrscheinlichen Analoga der bei den Calceoliden, bei *Hallia* und *Cystiphyllum* vorkommenden Deckel (opercula) angesehen. Ich selbst sehe, nach Vergleichung mit mir vorliegenden Exemplaren, in den feinen Schuppenreihen nur ein unwesentliches Merkmal der Skulptur der Oberfläche, welches zur Aufstellung einer besonderen Gattung nicht genügt.

Die Gattung *Bothrophyllum* hat TRAUTSCHOLD (Kalkbrüche von Mjatschkowa p. 28, t. 16, f. 1a—c) für eine im Kohlenkalk von Mjatschkowa häufige Koralle errichtet, welche früher als *Turbinolia conica* von FISCHER, als *Zaphrentis arietina* und *Campophyllum arietinum* von EICHWALD beschrieben worden war. Die Gattung verhält sich ganz wie *Cyathophyllum*, aber im Grunde des Kelches ist auf der der convexen Krümmung des Korallenstocks entsprechenden Seite eine Septalfurche vorhanden. Von *Zaphrentis* wird die Gattung durch die regelmässig radiale Anordnung der Sternlamellen unterschieden. Die einzige Art ist *Bothrophyllum conicum*.

Campophyllum MILNE EDWARDS et HAIME 1850.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach, kreiselförmig, mehr oder minder gekrümmt, aussen mit einer Epithek bekleidet. Der Kelch tief. Die Sternlamellen ziemlich deutlich entwickelt. Breite, in der Mitte glatte Böden. Die Zwischenräume zwischen den Sternlamellen mit feinem Blasengewebe erfüllt.

Bemerkungen: Der Gattung *Cyathophyllum* nahestehend unterscheidet sich *Campophyllum* durch die starke Entwickelung der Böden und die geringe Ausdehnung der Sternlamellen. Diese Unterschiede sind namentlich im senkrechten Durchschnitt des Korallenstockes deutlich wahrzunehmen.

Geologische Verbreitung: Wenige Arten im Devon und im Kohlenkalk.

1. Campophyllum flexuosum.

1826 *Cyathophyllum flexuosum* GOLDFUSS Petref. Germ. I, p. 57, t. 17, f. 3a, 3b.
1860 *Campophyllum flexuosum* M. EDW. Hist. nat. des Corall. III, p. 390.

Sehr verlängert, gekrümmt, hin- und hergebogen, mit dicken und breiten Anwachswülsten. Die horizontalen Böden sehr genähert.

Vorkommen: Im Mitteldevon bei Gerolstein.

2. **C. Duchateli** M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 396.

Nach M. Edwards und Haime der vorhergehenden Art nahestehend, aber kürzer und nur wenig gekrümmt; auch die Böden weniger genähert.

Vorkommen: Im Devon bei Mons in Belgien.

3. **C. Murchisoni** M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. paléoz. p. 396; Brit. Foss. Cor. p. 184, f. 2, 2a, 3.

Nach M. Edwards und Haime ist der Korallenstock wenig verlängert, kreiselförmig und mit sehr grossen Böden versehen.

Vorkommen: Im Devon (?) Englands. Nach Milne Edwards und Haime ist es nicht sicher, ob die Art aus Devon oder Kohlenkalk herrührt.

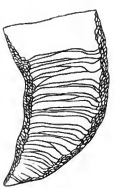


Fig. 66.
C. Murchisoni aus dem Devon (?) Englands. Senkrechter Durchschnitt eines Exemplars in nat. Grösse. Kopie nach M. Edwards und Haime.

4. **C. Asiaticum** Verneuil in: Tchihatcheff: Asie Mineure. Paléontologie p. 98, t. 13, fig. 8, 9.

Vorkommen: Im Devon des Anti-Taurus in Kleinasien.

5. **C. nanum** J. Hall in: 23th Ann. Rep. 1873, p. 232.

Der Korallenstock klein, kreiselförmig, unregelmässig gekrümmt, häufig oben verengt.

Vorkommen: Im Oberdevon (Chemung Group) von Rockford im Staate Jowa.

6. **C. compressum** Kunth in: Zeitschr. geol. Ges. Vol. XVI, 1869, p. 198, t. 3, f. 3.

Der Korallenstock subcylindrisch; gegen 50 Sternlamellen. Eine äussere Zone mit dichterem Blasengewebe und eine innere mit weitmaschigem Blasengewebe. Die Böden sehr genähert, und namentlich weit mehr genähert als bei *C. flexuosum*.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Russlands und Schlesiens (Hausdorf).

Cyathophylloides Dybowski 1873.

Gattungscharakter: „Der Polyp ist entweder einfach oder bildet einen Stock und ist stets sehr verschieden gestaltet (?). Die Epithek ist deutlich und mehr oder weniger stark entwickelt. Die Längsscheidewände der beiden Ordnungen sind stets regelmässig radial angeordnet und gleichmässig entwickelt. Diejenigen der ersten Ordnung sind vollkommen ausgebildet, bilden aber kein falsches Mittelsäulchen. Die Böden, welche sehr verschieden gestaltet sein können, nehmen die ganze Breite der Visceralhöhle ein, d. h. reichen bis zur Aussenwand; accessorische Lamellen kommen vor.“ Dybowski.

Bemerkungen: Diese in solcher Weise kaum genügend begrenzte Gattung wird von Dybowski in die Nähe von *Streptelasma* gestellt, von welchem sie sich aber durch das Fehlen einer Pseudo-Columella unterscheiden soll. Bei *C. fasciculus* ist jedoch der

innere Bau viel mehr demjenigen der typischen Cyathophylliden ähnlich und erinnert durch die Ausdehnung der Böden namentlich an *Campophyllum.*

Geologische Verbreitung: Die drei von Dybowski hierher gerechneten Arten sind silurisch.

1. Cyathophylloides Kassariensis.

1845 *Columnaria sulcata* Lonsdale in: M. V. K. Russia Vol. I, p. 601, t. A, fig. 1, 1a.
1851 *Stauria astreiformis* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 316 (pars).
1873 *Cyathophylloides Kassariensis* Dybowski Monogr. Zoantharia sclerod. rugosa p. 123.

Vorkommen: Im Silur (Fr. Schmidt's Zwischen-Zone 5) von Estland.

2. C. fasciculus.

1846 *Cyathophyllum fasciculus* Kutorga Dritter Beitrag zur Geologie Russl. p. 41, t. 8, f. 6, t. 9, f. 4.
1858 *Diplophyllum fasciculus* Frieor. Schmidt Untersuch. Silur. Form. Estland etc. p. 231.
1873 *Cyathophylloides fasciculus* Dybowski l. c. p. 124.

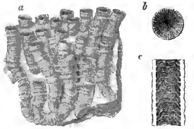


Fig. 67.
Cyathophylloides fasciculus Dybowski aus dem Untersilur von Schwarzen in Estland. Fig. *a* ein Stück eines grösseren Korallenstocks in nat. Grösse von der Seite, Fig. *b* ein Kelch vergrössert, Fig. *c* vertikaler Schnitt durch eine Zelle vergrössert. Orig.-Zeichnung nach einem Exemplare des Breslauer Museums.

Der Korallenstock bündel- oder rasenförmig, aus cylindrischen, etwas hin- und hergebogenen, 5 Millim. dicken Zellen zusammengesetzt, welche hin und wieder durch seitliche Fortsätze, ähnlich wie bei *Eridophyllum,* mit den benachbarten verbunden sind und sich durch laterale Sprossung vermehren. Die Oberfläche längsgereift. Von den 40—50 Sternlamellen, welche sehr regelmässig abwechselnd stärker und schwächer sind, reichen die ersteren bis zur Mitte. Vollständige Böden, welche sich am Umfange plötzlich nach unten umbiegen. In dem peripherischen Theile der Visceralhöhle ausserdem kleine horizontale Lamellen zwischen den Sternlamellen.

Diese Art erinnert in dem allgemeinen Habitus des rasenförmigen Korallenstocks an *Cladocora caespitosa,* die bekannte recente Koralle des Mittelmeeres. Friedr. Schmidt hat sie zu Hall's Gattung *Diplophyllum* gestellt, aber diese Gattung ist, wie Hall ausdrücklich angiebt, durch eine Innenwand, wie bei *Acervularia*,* ausgezeichnet, von welcher hier keine Spur vorhanden ist. Ob die Art wirklich zu derselben Gattung wie *Cyathophylloides Kassariensis,* welche als die von Dybowski zuerst genannte wohl für die typische Art der Gattung angesehen werden muss, gehört, kann hier nicht entschieden werden, da von *C. Kassariensis* Exemplare nicht vorliegen.

Vorkommen: Die Gattung gehört zu den wenigen dem Untersilur eigenthümlichen Cyathophylliden. Im Untersilur (Friedr. Schmidt's Lyckholmsche und Borkholmsche Schicht) von Estland (Hapsal, Palloküllakrug, Schwarzen, Borkholm u. s. w.). Auch als Diluvialgeschiebe in der norddeutschen Ebene. Es liegen namentlich Exemplare von Danzig, Rostock und Trebnitz bei Breslau vor, welche mit solchen von Schwarzen in Estland,

* Vgl. über *Diplophyllum* bei *Acervularia.*

die durch Friedr. Schmidt mit der Benennung *Diplophyllum fasciculus* geschickt wurden, vollständig übereinstimmen.

3. C. irregularis Dybowski l. c. p. 125. (Blosse Beschreibung ohne Abbildung!)

Vorkommen: Im Untersilur (Zone 26) auf der Insel Kalsö in Livland.

Omphyma Rafinesque et Clifford 1820.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach, kreiselförmig bis subcylindrisch, aussen mit einer dünnen Epithek bekleidet, welche namentlich im unteren Theile in abwärts gerichtete, wurzelförmige Anhänge sich verlängert. Sehr zahlreiche, regelmässig radial angeordnete Sternlamellen. In der ebenflächigen Mitte des mässig tiefen Kelches vier kreuzförmig gegeneinander gestellte seichte Furchen, in deren Grunde die vier Haupt-Sternlamellen liegen. Sehr vollkommen entwickelte Böden.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Rafinesque und Clifford für ein Fossil aus dem Obersilur der Drummond-Insel im Huronen-See *(O. verrucosa)* aufgestellt. M. Edwards und Haime haben sie genauer begrenzt.

Durch die starke Entwickelung der Böden zeigt sich die Gattung mit *Campophyllum* zunächst verwandt. Die vier Septal-Furchen in der Mitte des Kelches sind aber bezeichnend. Freilich sind dieselben nicht immer mit gleicher Deutlichkeit entwickelt. Zuweilen sind nur zwei oder gar nur eine deutlich zu erkennen. Die wurzelförmigen Anhänge sind ein weniger bedeutendes, generisches Merkmal, da dergleichen auch bei anderen Cyathophylliden vorkommen.

Rominger vergleicht die Gattung zunächst mit *Ptychophyllum* und findet *Ptychophyllum Stokesii* sogar so nahe mit *Omphyma verrucosa* übereinstimmend, dass er es zu derselben Gattung stellt.

Geologische Verbreitung: Die nicht zahlreichen Arten gehören dem Obersilur Europas und Nord-Amerikas an.

1. Omphyma subturbinata. **Taf. 10, Fig. 4a, b.**

1837 *Turbinolia turbinata* var. *verrucosa* et *echinata* Hisinger Leth. Suec. p. 100, t. 28, f. 7, 8.
1839 *Cyathophyllum turbinatum* Lonsdale in: Murchison's Silur. Syst. p. 690, t. 16, f. 11.
1850 „ *subturbinatum* A. d'Orbigny Prodrome de Palaeontol. Vol. I, p. 47.
1851 *Omphyma subturbinata* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 401.
1854 „ „ M. Edw. et H. Brit. Silur. Corals p. 288, t. 68, f. 1, 1a—1c.
1860 „ „ M. Edw. et H. Hist. nat. Coralliaires Vol. III, p. 395, t. 62, f. 1, 1b, 1c.

Der Korallenstock kreiselförmig bis subcylindrisch, gerade, mit dünnem kurzen Stiel; die wurzelförmigen Anhänge zerstreut stehend und nur an der unteren Hälfte des Korallenstocks; der Kelch kreisrund, mässig tief; die Septal-Furchen klein und flach; die Böden genähert und fast horizontal.

Exemplare mittlerer Grösse sind 70 Millim. lang und 45 Millim. im Durchmesser. Alte Exemplare erreichen bis 20 Centim. Länge und sind fast cylindrisch.

Vorkommen: Im Obersilur der Insel Gotland, auf der Insel Ösel und in England (Dudley).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 4a ein Exemplar von Gotland von der Seite. Die wurzelförmigen Anhänge sind in der Zeichnung zu klein und zu kurz. Fig. 4b der Kelch von oben. Die Septal-Furchen sind nicht angegeben.

2. Omphyma turbinata M. Edw. et H. Brit. Silur. Cor. p. 287, t. 69, f. 1, 1a.

Der Korallenstock niedrig kreiselförmig, breiter als hoch. Der Kelch tief. Die Septal-Furchen deutlich und tief. Häufig nur zwei oder nur eine von ihnen deutlich entwickelt. Wurde früher viel mit der vorigen Art verwechselt.

Vorkommen: Im Obersilur von Gotland und England.

3. O. Murchisoni M. Edw. et H. in: Brit. Silur. Cor. p. 289, t. 67, f. 3, 3a, 3b.

Durch Blasen im Kelch und durch ein grossblasiges Gewebe in den Interlamellar-Räumen ausgezeichnet.

Vorkommen: Im Obersilur von Wenlock.

4. O. verrucosa Rafinesque et Clifford in: Ann. gen. de phys. de Bruxelles, 1820, Vol. V, p. 235. 1851 M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 403. 1876 Rominger l. c. p. 118, t. 44 (die rechte und linke Figur in der unteren Reihe).

Die wurzelförmigen Anhänge auch am oberen Theile des Korallenstocks.

Vorkommen: Im Obersilur (Niagara Group) von Drummond Island im Huronen-See.

5. O. grandis Barrande manuscr.; M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 403.

Der Korallenstock gross, niedrig kreiselförmig, breiter als hoch. Die Septal-Furchen wenig ausgesprochen. 100—120 Sternlamellen. Die Aussenwand des Korallenstocks ist bei den meisten Exemplaren verwittert und erscheint blätterig.

Vorkommen: Im Obersilur (Barrande's Etage E) von Kozel in Böhmen.

Heliophyllum Dana 1846.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach, kreiselförmig oder subcylindrisch, seltener zusammengesetzt. Von den zahlreichen Sternlamellen verlaufen die stärkeren bis zur mittleren Achse, indem sie sich vor Erreichung der Mitte mit den benachbarten vereinigen und zugleich etwas umbiegen. Sie haben auf den beiden Seitenflächen Längsleisten, welche von der Aussenwand bogenförmig nach oben gegen die Mitte hin verlaufen und den oberen Rand der Sternlamellen im Kelche gezähnelt erscheinen lassen.

Bemerkungen: Diese Gattung wurde von Dana in seinem grossen Werke über Korallen für eine Koralle der devonischen Schichten des Staates New-York als Subgenus von *Cyathophyllum* errichtet.*

* Die betreffende Bemerkung lautet: Dana Zoophytes p. 335, t. 26, f. 3, 4, 4a. „Genus I — *Cyathophyllum*. Quite simple, ramose or glomerate. Corallum within transversely septate; cells concave, regularly stellate; numerous intermediate dissepiments uniting the lamellae, and the outer portions of the corallum of a polyp consequently angularly cellular.

The type of this genus is the *Cyathophyllum dianthus* (see Murchison's Silurian System, pl. 16. figs. 12, 12b; also figs. 9, 10 and 11a). The texture of the middle is transversely septate, while either side of this medial portion the texture is cellular. In some species the cellular portion is very narrow, and these form a transition to the genus *Calophyllum*; the texture will in all instances be perceived on polishing down the exterior, when the surface will appear, as described, angulately cellular. The transverse septa are occasionally much convex above.

In the *dianthus*, the intermidiate dissepiments run obliquely from above downward and inward; and the same is true of many other species. There are others in which these dissepiments run upward

M. EDWARDS und HAIME haben sie zu einer selbständigen Gattung erhoben und den Gattungscharakter vollständiger und schärfer festzustellen gesucht. Weitere Beiträge zur Kenntniss der Gattung hat NICHOLSON geliefert.* Der äussere Habitus ist ganz derjenige von *Cyathophyllum*. Doch fallen bei der Betrachtung des Kelches die kleinen Querleisten am oberen Rande der Sternlamellen auf. Im Längsschnitt der Koralle erkennt man, dass dies die oberen Enden der für die Gattung bezeichnenden, rechtwinkelig auf der Fläche der Sternlamellen stehenden, bogenförmigen Leisten sind. Nach NICHOLSON sind ausser den aufsteigenden Leisten der Sternlamellen viel feinere absteigende vorhanden, welche die ersteren fast rechtwinklig kreuzen.

Die Gattung steht jedenfalls *Cyathophyllum* sehr nahe. Die bogenförmig aufsteigenden Leisten auf den Seitenflächen der Sternlamellen bilden die Haupt-Eigenthümlichkeit. Diese ist aber augenscheinlich von verhältnissmässig geringer generischer Bedeutung und findet sich in der That, wenn auch weniger ausgeprägt, auch noch bei einigen anderen Gattungen.

NICHOLSON und THOMSON's Gattung *Crepidophyllum* (vergl. NICHOLSON l. c. p. 51) soll *Heliophyllum* nahe stehen und namentlich mit ähnlichen Leisten der Sternlamellen wie *Heliophyllum* versehen sein, aber unterschieden durch den Umstand, dass der centrale Theil der Zellenhöhlung durch eine innere, röhrenförmige Wand begrenzt und gegen den übrigen Theil der Zellenhöhlung abgegrenzt ist. Nach NICHOLSON begreift die Gattung zwei im Devon (Hamilton Group) von Nord-Amerika vorkommende Arten, nämlich *Crepidophyllum subcaespitosum* (früher von NICHOLSON unter der Benennung *Heliophyllum subcaespitosum* beschrieben) und *Crepidophyllum Archiaci* (früher von BILLINGS unter der Benennung *Diphyphyllum Archiaci* beschrieben).

Geologische Verbreitung von *Heliophyllum:* Im Devon Nord-Amerikas (vielleicht auch Europas). 10—15 Arten im Unterdevon (Hamilton Group und Corniferous Group).

1. Heliophyllum Halli.

1843 *Strombodes helianthoides?* HALL Geol. of N. Y. Part IV, Fig. No. 48, 3.
1846 *Heliophyllum* sp. DANA Zoophytes p. 356, t. 26, f. 3, 4, 4a.
1850 *Heliophyllum Halli* M. EDW. et HAIME Brit. Foss. Cor. Introd. p. LXIX.
1852 „ „ iidem Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 405, t. 7, f. 6.
1853 „ „ iidem Monogr. Brit. foss. cor. 4th Part. Devon. Corals p. 235, t. 51, f. 3.
1876 „ „ HALL Illustr. of Devonian Foss. t. 23, f. 1—3, 4, 5, 12; t. 25, f. 1—7.
— „ „ var. *obconicum* ibidem.

and inward, as represented in plate 26, figures 3, 4, 4a; and as the species have also some difference of habit, they constitute at least a subgenus, if not a wholly distinct group. The name *Heliophyllum*, has been applied by Mr. JAMES HALL to a specimen of this kind in his cabinet, and may well be retained. It is represented in his N. Y. Geological Report, fig. 3, p. 209, and is probably near the *Cyathophyllum Helianthoides* of GOLDFUSS, plate 20, fig. 2.

The subgenus *Heliophyllum* will then contain species having generally the transverse septa of the Cyathophylla, but with the intermediate dissepiments running oblique upward and inward. Plate 26, figure 3, is a section of part of the same turbinate species, figured by Mr. HALL; and figs. 4, 4a are views of sections of a massive Astraeoid species."

Nun stellen aber sowohl HALL's fig. 3, als auch DANA's fig. 3 unzweifelhaft Exemplare von *Heliophyllum Halli*, der typischen Art, dar. In Betreff der Bedeutung von DANA's Gattung kann also keinerlei Bedenken stattfinden.

* H. A. NICHOLSON On the minute structure of the genera *Heliophyllum* and *Crepidophyllum*. Ann. and Magaz. 1878, p. 44—54.

Die typische Art in der Jugend kreiselförmig, später subcylindrisch, plump und dick. Der kreisförmige Kelch ziemlich tief, mit ungefähr 80 dünnen Sternlamellen. Ein Theil der Sternlamellen reicht bis zur Mitte des Kelches, verläuft aber gegen die Mitte hin nicht mehr gerade, sondern mehr oder weniger unregelmässig gebogen.

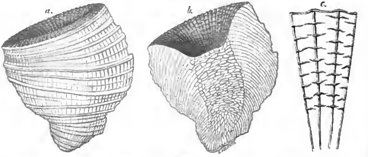


Fig. 68.
Heliophyllum Halli. Fig. *a* Ein mässig grosses Exemplar von der Seite in natürlicher Grösse. Fig. *b* Dasselbe im mittleren Längsschnitt. Auf den seitlichen Theilen erscheinen die für die Gattung bezeichnenden bogenförmigen Leisten auf den Seitenflächen der Sternlamellen. Der mittlere Theil zeigt ein unregelmässig blasiges Gewebe, welches durch die mehr wagrechte, wellig gebogene Fortsetzung jener Leisten gebildet wird. Fig. *c* Vier Sternlamellen mit den Leisten, wie sie auf dem Querschnitte des Korallenstocks erscheinen. Nach Originalen des Breslauer Museums von Buffalo im Staate New-York.

Vorkommen: Im Unterdevon (Hamilton Gronp) des Staates New-York häufig und weit verbreitet. Von mir selbst namentlich am Eighteenmile Creek unweit Buffalo gesammelt. Auch in Canada (Widder in der Provinz Ontario). Nach Phillips und M. Edwards und Haime auch im Devon von Torquay in Devonshire, aber specifisch die englische Art wahrscheinlich verschieden.

2. **Heliophyllum irregulare** Hall Illust. Devon. Foss. 1876, t. 24, f. 1—13.
Vorkommen: Im Unterdevon (Hamilton Group) des Staates New-York.

3. **H. Arachne** idem ibidem t. 24, f. 8—14.
Vorkommen: Ebendaselbst. Beide Arten sind angenscheinlich mit *H. Halli* nahe verwandt, wenn nicht bloss Varietäten davon.

4. **H. degener** idem ibidem, t. 25, f. 8—11.
Vorkommen: Ebendaselbst.

5. **H. proliferum** idem ibidem, t. 26, f, 1, 2.
Mit zusammengesetztem, baumförmig verästeltem Stock.
Vorkommen: Ebendaselbst.

6. **H. confluens** idem ibidem, t. 26, f. 3, 4.
Vorkommen: Ebendaselbst.

7. **H. colligatum** Billings in: Canadian Journ. 1859.
Vorkommen: Im Unterdevon („Upper Helderberg Group“) von Canada.

8. **H. exiguum** idem ibidem.
Vorkommen: Im Unterdevon (Corniferous Group) in Canada.

9. **H. Eriense** idem ibidem, Vol. IV.
Vorkommen: Ebendaselbst.

10. **H. Cayugaense** idem ibidem.
Vorkommen: Ebendaselbst.

11. **H. tenuiseptum** idem ibidem.
Vorkommen: Ebendaselbst.

12. **H. Colbornense** Nicholson Canad. Naturalist and Geol. 1875.
Vorkommen: Ebendaselbst.

13. **H. prolificum** Nicholson Rep. Pal. Canad. 1879.
Vorkommen: Ebendaselbst (Corniferous Group).

14. **H. Salteri** Lindström Nomina foss. Silur. Gotlandiae p. 8.
Vorkommen: Im Obersilur der Insel Gotland.

Palaeocyclus Milne Edwards et Haime 1850.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach scheibenförmig oder niedrig kreiselförmig, frei oder mit kurzem Stiel versehen. Die Aussenwand mit einer vollständigen Epithek bedeckt. Der Kelch kreisrund. Die Sternlamellen sind mässig zahlreich, abwechselnd stärker und länger und kürzer und schwächer, ein wenig überragend, am oberen Rande gekerbt.

Bemerkungen: Milne Edwards und J. Haime stellten die Gattung zu der Familie der Fungiden und verglichen sie zunächst mit *Cyclolites*. Später hat Duncan (vgl. Philos. Transact. Roy. Soc. London, 1867, Vol. 157, Part 1, p. 651, t. 32, f. 6) in der inneren Struktur der Gattung nachgewiesen, dass sie nicht zu den Fungiden, sondern zu den Cyathophylliden gehört. Er erkannte, dass die Sternlamellen nicht, wie es bei den Fungiden der Fall ist, durch Querfädchen (Synapticulae) verbunden sind, sondern die Zwischenräume zwischen den Sternlamellen durch blasiges Gewebe, wie es bei den Cyathophylliden gewöhnlich ist, ausgefüllt und bei den kreiselförmigen Arten in der Mitte Böden oder wagrechte Scheidewände, wie sie den *Zoantharia rugosa* zustehen, vorhanden sind. Der englische Autor will daher die Gattung *Palaeocyclus* ganz aufheben und führt die Arten derselben geradezu als Arten von *Cyathophyllum* auf.

Wenige Jahre später hat Kunth (vgl. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XXI, 1869, p. 661 ff.) ohne von Duncan's Beobachtungen Kenntniss zu haben, sich gleichfalls für die Zugehörigkeit der Gattung zu den *Zoantharia rugosa* ausgesprochen. Er stützt dieselbe namentlich auf die Nachweisung des in der Anordnung der Sternlamellen hervortretenden bilateralen Baues. Der letztere ist übrigens nur in den ersten Stadien der Entwickelung erkennbar. In dem ausgewachsenen Zustande ist die Anordnung der Sternlamellen völlig radial. Je zwei stärkere und längere Sternlamellen haben eine kürzere und schwächere zwischen sich. Beim Anschleifen eines Exemplars von *P. porpita* von der Unterseite her überzeugt man sich jedoch, dass auch die schwächeren Sternlamellen gleich den stärkeren bis zum Mittelpunkt verlaufen. Sie sind also nur niedriger

gegen die Mitte hin. Die Kerhung des oberen Randes der Sternlamellen ist zu den wesentlichen Merkmalen der Gattung zu rechnen. Derselben entsprechen nämlich gekörnte Leisten auf den Seitenflächen der Sternlamellen. Wo diese nach oben auslaufen, bringen sie die Kerhung des Randes hervor. Dieses Verhalten erinnert an dasjenige bei *Heliophyllum* und in die Nähe der letzteren wird auch *Palaeocyclus* zu stellen sein.

Dybowski (Monograph. Zoanth. sclerod. rugosa p. 103) hat den *P. Fletcheri* von M. Edwards und Haime zum Typus einer neuen Gattung *Acanthocyclus* gemacht, deren Gattungscharakter lautet: „Der Polyp ist napfförmig, statt der Längsscheidewände treten Längsreihen von Dornen auf, welche auf der inneren Peripherie des Kelches stehen." Ausser *P. Fletcheri* wird eine zweite Art *Acanthoc. catinulus* l. c. p. 103, t. 1, f. 10 aus obersilurischen Schichten der Insel Moon zu der Gattung gestellt. Die angegebenen Merkmale der neuen Gattung genügen aber wohl kaum für die Trennung von *Palaeocyclus*. Bei einer Vergleichung von *P. Fletcheri* mit *P. porpita*, der typischen Art der Gattung, erkennt man in dem Bau der Sternlamellen eine grosse Übereinstimmung und die Kerhung derselben ist bei *P. Fletcheri* noch stärker Zu der Beschreibung von *Acanthocyclus catinulus* passen vollständig mehrere mir vorliegende Exemplare von Lau auf der Insel Gotland, welche ich für junge Exemplare von *Cyathophyllum articulatum* halte.

Geologische Verbreitung von *Palaeocyclus*: Mehrere Arten (4) im Obersilur Europas und Nord-Amerikas, eine im Devon (?) Nord-Amerikas.

1. Palaeocyclus porpita. Taf. 10, Fig. 7a, b, c.

1767 *Madrepora porpita* Linné Syst. nat. ed. 12, p. 1272.
1801 *Cyclolites numismalis* Lamarck Syst. Anim. sans vert. p. 369.
1851 *Palaeocyclus porpita* M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 204.
1854 „ „ iidem Brit. foss. Cor. Silur. Form. p. 246.
1879 *Cyathophyllum porpita* Quenstedt Petrefaktenk. Deutschlands Bd. VI, Korallen p. 402, t. 156, f. 65—70.

Die typische Art der Gattung! Scheibenförmig, die Unterseite eben, mit concentrisch gestreifter dichter Epitheca bedeckt. Keine Spur einer Anwachsstelle erkennbar. Die obere Seite nach aussen mit einem starken durch das Vorstehen der Sternlamellen gebildeten Wulste versehen. Das Mittelsäulchen, wenn überhaupt vorhanden, sehr kurz und wenig entwickelt. Die 28—42 Sternlamellen dick, gerade gegen den Mittelpunkt verlaufend, mit kleineren alternirend, am oberen Rande zierlich mit kleinen Zähnen oder Körnchen besetzt.

Vorkommen: Im Obersilur (Wenlock Limestone) von England (Dudley), Schweden (Insel Gotland) und Norwegen (Insel Malmö bei Christiania). Als Diluvial-Geschiebe in der norddeutschen Ebene. Anscheinend auch in Nord-Amerika. Ein handgrosses aus Amerika mitgebrachtes plattenförmiges Stück von dunklem Kalkstein ist auf der oberen Fläche mit zahlreichen Individuen bedeckt, welche in Grösse und Gestalt durchaus mit der europäischen Form übereinstimmen. Nach der durch J. Hall bei seinem Besuche in Breslau im Jahre 1872 mir mündlich gemachten Angabe stammt das Stück aus der „Clinton Group" von Oneida County im Staate New-York.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 7a Ansicht eines Exemplars mittlerer Grösse von Dudley von oben, Fig. 7b von unten, Fig. 7c von der Seite.

2. P. praeacutus.

1839 *Cyclolites praeacuta* Lonsdale in: Murchison Silur. Syst. p. 693, t. 19, f. 4.
1851 *Palaeocyclus praeacutus* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. Palaeoz. p. 205.
1854 „ „ iidem, Brit. Foss. Cor. Silur. Form. p. 247, t. 57, f. 2, 2a—c.

Dem *P. porpita* ähnlich, aber die 48 Sternlamellen nicht in der Grösse alternirend, sondern ungefähr von gleicher Grösse.

Vorkommen: Im Obersilur an der Marlocs Bay in Pembrokeshire.

3. **P. Fletcheri** M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 205; Brit. Foss. Cor. Silur. Form. p. 248, t. 57, f. 3.

Ganz niedrig kreiselförmig mit kurzem stark gebogenem Stiel. Die Sternlamellen zahlreicher und stärker gezähnt als bei *P. porpita*. In der That stellt Dunkan dieso Art zu *Cyathophyllum*. Dybowski dagegen möchte sie lieber zur Gattung *Donacophyllum* stellen.

Vorkommen: Im Obersilur von Dudley.

4. **P. rugosus** M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 206; Brit. foss. Cor. Form. Silur. p. 248, t. 57, f. 4.

Kreiselförmig, nach oben subcylindrisch, unton stark gekrümmt und zusammengedrückt. Gleicht äusserlich ganz einem jungen *Cyathophyllum*. Auch fehlen die Kerben des oberen Randes der Sternlamellen und die Zugehörigkeit zu der Gattung ist daher zweifelhaft.

Vorkommen: Im Obersilur von Dudley und Wenlock.

5. **P. Kirbyi** Meek Sketch of the geology of the Mackenzio rivor (vgl. oben S. 108) p. 85, t. 11, f. 5.

Dem *P. porpita* ähnlich, aber die mittlere Vertiefung nur seicht, die Zahl der Sternlamellen grösser (45 Hauptlamellen mit eben so vielen kleineren zwischen denselben) und der obere Rand nicht gekerbt.

Die sehr grosse Zahl der Sternlamellen und der Umstand, dass nach Meek's Angabe der obere Rand der Sternlamellen nicht gekerbt ist, lässt die Zugehörigkeit zu der Gattung unsicher erscheinen.

Vorkommen: Im Devon (Hamilton Group) am Porcupine river im vormals russischen Amerika, zusammen mit *Favosites polymorpha*, *Atrypa aspera* und *Cyrtina Hamiltonensis*.

Stauria Milne Edwards et Haime 1880.

Gattungscharakter: Der Korallenstock zusammengesetzt, massig wie bei *Astraea*, oder rasenförmig, durch Kelchsprossung der Einzelzellen sich vergrössernd. Die vier primären Sternlamellen treten über die anderen im Grunde des Kelches hervor und vereinigen sich kreuzförmig in der Mitte. Keine Columella. In dem peripherischen Theile der Zellen blasiges Gewebe zwischen den Sternlamellen, in dem mittleren Theilo horizontale Böden.

Bemerkungen: Die deutliche und kräftige Entwickelung von vier in Kreuzesform sich in der Mitte vereinigenden Haupt-Sternlamellen bildet das bezeichnendste Merkmal der Gattung. Bei keiner anderen Gattung ist die Anordnung der Sternlamellen in vier Systeme, welche M. Edwards und Haime als für alle *Zoantharia rugosa* geltend erkannten, so bestimmt ausgesprochen, wie bei dieser.

Im Übrigen stimmt die Gattung mit anderen Gattungen der Cyathophylliden überein, und es liegt kaum eine genügende Veranlassung vor, dieselbe, wie M. Edwards und Haime gethan haben, zum Typus einer besonderen Familie zu machen.

Die einzige bekannte Art ist:

Stauria astraeiformis. **Taf. 10, Fig. 3a, b.**

1850 *Stauria astreiformis* M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. Introd. p. LXIV.
1851 „ „ . iidem, Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 316, t. 1, f. 1, 1a—d.
1874 „ „ Dybowski Monogr. Zoanth. sclerodern. rugosa p. 213.

Der Korallenstock unregelmässig knollenförmig, zoll- bis faustgross. Die Kelche von ungleicher Grösse, 6—7 Millim. im Durchmesser, kreisrund oder polygonal, je nachdem die Zellen sich nur berühren oder dicht an einander gepresst sind. Die Sternlamellen sind dünn und nicht ganz gerade, sondern etwas hin- und hergebogen.

Vorkommen: Im Obersilur der Insel Gotland. Das angebliche Vorkommen in älteren silurischen Schichten in Russland (vgl. Friedr. Schmidt Unters. silur. Form. Estland p. 232) ist unwahrscheinlich und bedarf jedenfalls weiterer Bestätigung. Dybowski erwähnt dasselbe auch nicht, dagegen das Vorkommen der Art als Diluvial-Geschiebe in den russischen Ostsee-Provinzen.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 3a ein Stück des Korallenstocks in natürlicher Grösse, Fig. 3b einige Kelche vergrössert.

Metriophyllum Milne Edwards et Haime 1880.

Gattungscharakter: „Der Korallenstock einfach kreiselförmig, gestielt. Mit vollständiger Epithek. Die Sternlamellen deutlich entwickelt, nicht unterbrochen, leicht gekrümmt; zu vier Bündeln angeordnet, aber kein Kreuz mit vier deutlichen Armen, wie bei *Stauria* bildend. Die Querlamellen zwischen den Sternlamellen deutlich entwickelt, einfach, horizontal und so miteinander correspondirend, dass sie Böden bilden.“ M. Edwards et Haime.

Bemerkungen: Die Gattung soll nach M. Edwards und Haime den Übergang zwischen den ächten Stauriden und den Cyathophylliden bilden, indem die viertheilige Anordnung der Sternlamellen nur wenig ausgesprochen ist. In der That ist sie in den Abbildungen der beiden Arten kaum erkennbar. Die Selbständigkeit der Gattung möchte daher wohl noch weiterer Prüfung bedürfen.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im Devon.

1. **Metriophyllum Bouchardi** M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 318, t. 7, f. 1, 2.

Der Korallenstock verlängert, kreiselförmig, subylindrisch, mit 22—24 Sternlamellen.

Vorkommen: Im Oberdevon bei Ferques unweit Boulogne.

2. **M. Battersbyi** M. Edwards et Haime ibidem p. 318; Brit. foss. Cor. Devon. p. 222, t. 49. f. 4.

Mit 48 bis zum Mittelpunkte reichenden Sternlamellen und kürzeren damit alternirenden. Nur nach einem Querschnitte beschrieben.

Vorkommen: Im Devon von Torquay in Devonshire.

Spongophyllum Milne Edwards et Haime 1851.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig aus dicht aneinander liegenden prismatischen Zellen von ungleicher Grösse zusammengesetzt. Die zahlreichen Sternlamellen sehr dünn und in dem die innere Höhlung der Zellen fast ganz erfüllenden

zelligen Gewebe oft kaum erkennbar. Nur in der Mitte der Zellen kleine horizontale Böden. Keine Columella.

Bemerkungen: Die Gattung ist nach M. Edwards und Haime durch die Dünnheit der Sternlamellen und die schwache Entwickelung der auf den centralen Theil der Zellen beschränkten Böden ausgezeichnet.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im Mitteldevon.

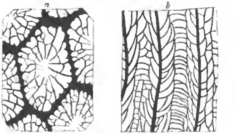


Fig. 69.
Spongophyllum Sedgwicki aus dem devonischen Kalke von Torquay in Devonshire. Fig. *a* Vergrösserter Querschnitt eines Exemplars mit dickwandigen Zellen. Fig. *b* Vergrösserter senkrechter Durchschnitt eines Stücks eines dünnwandigen Exemplars. Die starken senkrechten schwarzen Linien sind die Durchschnitte der Zellenwände. Die fast horizontalen etwas nach oben convexen Linien sind die Durchschnitte der Böden in der Mitte der Zellen und die schief aufwärts gerichteten Linien das grob blasige Gewebe in dem peripherischen Theile der Zellen. Kopien nach M. Enwards und Haime.

1. Spongophyllum Sedgwicki M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 425; Brit. Devon. Cor. p. 242, t. 56, f. 2 a—e.

Die 2—5 Millim. breiten Querschnitte der Zellen von sehr ungleicher Form; die 13—15 Sternlamellen etwas hin- und hergebogen und bis zur Mitte der Zellen oder fast so weit reichend.* Die Aussenwand der Zellen dick.

Vorkommen: Im mitteldevonischen Kalke von Torquay nicht häufig. Übrigens wie die meisten der von M. Edwards und Haime aus Devonshire beschriebenen Korallen nicht in vollständigen Exemplaren, sondern nur in der Form von polirten Platten des dichten Kalksteins bekannt.

2. Sp. Kunthi.

1826 *Cyathophyllum quadrigeminum* Goldfuss (pars), t. 18, f. 6a.
1880 *Spongophyllum Kunthi* Schlüter in: Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde in Berlin, No. 3, p. 49.
1881 „ „ idem in: Zeitschr. geol. Ges. Bd. XXXIII, Heft 3.

„Die Septen, auf den centralen Theil des Kelches beschräukt, erreichen nicht die Aussenwand. Der peripherische Theil des Visceral-Raumes mit Blasen, zunächst der Wand grössere, nach innen zu kleinere; im centralen Theile ziemlich gedrängt stehende, nach unten convexen Böden.“ Schlüter.

* In einem mir vorliegenden Exemplare von Torquay sind die Sternlamellen viel deutlicher und schärfer erkennbar als sie von M. Edwards und Haime beschrieben und abgebildet worden sind. Sie erscheinen auf dem Querschnitte in der braunen kalkigen Versteinerungsmasse der Koralle als dünne aber scharf erkennbare Linien, welche sich keineswegs in dem zelligen Gewebe verlieren, sondern bis zur Mitte verfolgen lassen.

Mit Recht hat Schlüter diese Koralle der Eifel von *Cyathophyllum* getrennt. Schon äusserlich entscheidet sie sich, wie auch in Goldfuss' Abbildung erkennbar ist, von anderen Cyathophyllen und namentlich auch von anderen Formen des *Cyathophyllum quadrigeminum* durch den Umstand, dass in den trichterförmigen Kelchen trichterförmige Düten stecken. Beim Anschleifen zeigt sich dann, dass der peripherische Theil aus grobblasigem Gewebe ohne erkennbare Sternlamellen und einem centralen Theile mit deutlichen Sternlamellen besteht.

Diese Merkmale sind nun freilich solche, die vielmehr der Gattung *Endophyllum*, als der Gattung *Spongophyllum* zukommen. Bei *Spongophyllum* sind nach der Gattungsdiagnose von M. Edwards und Haime Sternlamellen vorhanden, welche sehr dünn sind, aber von der Aussenwand bis zum Mittelpunkte reichen, während bei dieser Art die Sternlamellen in dem blasigen peripherischen Theile der Zellen fehlen. Die Benennung würde daher in *Endophyllum Kunthi* umzuändern sein.

Vorkommen: Im mitteldevonischen Kalke der Eifel.

3. **Spongophyllum elongatum** Schlüter l. c. fig. 1, 2, 3.

Der Korallenstock aus sehr langen cylindrischen Zellen zusammengesetzt.

In Betreff der generischen Bestimmung gilt, nach den Abbildungen zu schliessen, von dieser Art dasselbe wie von der vorigen.

Vorkommen: Mit der vorigen zusammen.

Acervularia Schweigger 1820.

Gattungscharakter: Der Korallenstock zusammengesetzt, massig, seltener rasenförmig, durch Kelchknospung sich vergrössernd. Die Zellen ausser der Aussenwand mit einer weit davon abstehenden Innenwand versehen. Die Sternlamellen deutlich entwickelt, namentlich in dem zwischen der Aussenwand und der Innenwand liegenden Raume der Zellen, weniger in dem centralen, durch die Innenwand begrenzten Raume. Böden schwach entwickelt. Columella fehlend.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Schweigger für eine silurische Koralle errichtet, welche Linné unter der Benennung *Madrepora ananas* aufgeführt hatte. Den Hauptcharakter bildet die deutlich entwickelte Innenwand der Zellen, während sonst der allgemeine Habitus des Korallenstocks und auch der innere Bau derjenige der zusammengesetzten Cyathophyllen ist. Bei der typischen Art der Gattung stellt diese Innenwand eine vollständige Röhre dar, durch welche der centrale Theil der Zellenhöhlung von dem peripherischen durchaus abgeschlossen wird. Bei den devonischen Arten ist die Innenwand unvollständiger und besteht gewöhnlich nur in einer Verdickung der Sternlamellen an der betreffenden Stelle. In seltenen Fällen werden die verdickten Stellen der Sternlamellen durch seitliche Leisten mit einander vereinigt. In jedem Falle stehen die devonischen Arten der Gattung *Cyathophyllum* näher als die typische silurische Art, und vielleicht wird es zweckmässig sein, für dieselben eine besondere Gattung zu errichten.

Hall's Gattung *Diplophyllum* ist mit *Acervularia* identisch oder nahe verwandt. Bei der typischen Art *Dipl. caespitosum* (Hall Palaeontol. of New-York Vol. II, p. 116, t. 33, f. 1) wird ausdrücklich hervorgehoben, dass der äussere Theil der Zellen von dem inneren durch eine Innenwand, welche wie eine cylindrische Röhre darin stecke, getrennt werde. Das ist also ganz so wie bei *Acervularia ananas*. Irrthümlich betrachtet Hall

seine Gattung für nahe verwandt mit Lonsdale's Gattung *Diphyphyllum* und andere Autoren haben sogar eine Identität beider Gattungen angenommen, obgleich sie in Wirklichkeit sehr verschieden und namentlich die für *Diplophyllum* bezeichnende Innenwand bei der Lonsdale'schen Gattung nur ganz schwach entwickelt ist.

Geologische Verbreitung: Die ziemlich zahlreichen (15—18) Arten im Obersilur und Devon. Die meisten im Devon.

A. Silurische Arten.

1. Acervularia ananas. Taf. 10, Fig. 5a. b.

1767 *Madrepora ananas* Linné Systema nat. ed. 12, p. 1275.
1820 *Acervularia Baltica* Schweigger Handb. der Naturgesch. p. 418.
1829 *Floscularia luxurians* Eichwald Zoologie spec. I, p. 188, t. 11, f. 5.
1837 *Astrea ananas* Hisinger Leth. Suec. p. 98, t. 28, f. 1.
— *Caryophyllia truncata* idem ibidem p. 101, t. 28, f. 14.
1851 *Acervularia ananas* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 421.
— „ *luxurians* iidem ibidem p. 415.
1852 „ *ananas* Mac'Coy Synops. Brit. palaeoz. foss. p. 35.
1854 „ *luxurians* M. Edw. et H. Brit. Silur. Cor. p. 292, t. 69, fig. 2, 2a—f.

Die typische Art der Gattung! Der Korallenstock stellt convexe bis fussgrosse Massen dar. Die einzelnen Zellen sind meistens dicht aneinander liegend und prismatisch zusammengedrückt, seltener frei und dann subcylindrisch. Die Sprossung geschieht vorzugsweise aus den Kelchen. Die Grösse der Kelche auf der Oberfläche des Korallenstocks ist ausserordentlich verschieden. Die Innenwand stellt eine durchaus vollständige cylindrische Röhre dar. Das Verhältniss des Durchmessers des durch die Innenwand begrenzten centralen Theils zu dem Durchmesser des ganzen Kelches ist bei verschiedenen Exemplaren sehr verschieden. M. Edwards und Haime haben mit Unrecht *A. ananas* und *A. luxurians* wegen der Verschiedenheit dieser Verhältnisse als verschiedene Arten aufgeführt. Von den 30—54 Sternlamellen reichen nur die stärkeren bis in den centralen, durch die Innenwand begrenzten Theil der Zellen.

Vorkommen: Im Obersilur (Wenlock-Kalk) von England (Dudley, Wenlock, Ledberg u. s. w.), Schweden (Insel Gotland, Dalecarlia u. s. w.).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 5a ein kleines Exemplar von Dudley in natürlicher Grösse von oben. Fig. 5b eine einzelne Zelle, aus deren Kelche zwei neue hervorsprossen, deren eine wieder vier neue Zellen trägt. Nach einem Exemplare des Breslauer Museums von Gotland.

2. A. Clintonensis H. A. Nicholson in Rep. Geol. Surv. Ohio Vol. II, Part II Palaeontology p. 227, t. 23, f. 2, 2a.

Nach Nicholson von allen anderen Arten der Gattung durch die starke Entwickelung der Aussen- und Innenwand der Zellen und die Deutlichkeit der Sternlamellen in dem centralen Theile der Zellen ausgezeichnet. Durch eigene Untersuchung mir nicht bekannt.

Vorkommen: Im Obersilur (Clinton Group) von Yellow Springs im Staate Ohio.

3. A. rugosa S. A. Miller Catal. Americ. palaeoz. foss. p. 46, 1877. (*Astrea rugosa* J. Hall Geology of the fourth Distr. p. 159. Fig. No. 32, 2, 1843.)

Die Zugehörigkeit zu der Gattung scheint nicht zweifellos.

B. Devonische Arten.

4. Acervularia pentagona.

1826 *Cyathophyllum pentagonum* Goldfuss Petref. Germ. I, p. 60, t. 20, f. 3.
1845 *Acervularia pentagona* Michelin Iconogr. Zoophytol.
1851 „ „ M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. pal. p. 418.
1853 „ „ iidem, Brit. Devon. Cor. p. 238, t. 53, f. 5, 5a, b.

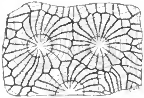


Fig. 70.
Acervularia pentagona aus dem devonischen Kalke von Torquay in Devonshire. Querschnitt eines Stücks eines Exemplars mit grossen Zellen in natürlicher Grösse. Kopie nach M. Edw. et H.

Der Korallenstock massig, die Kelche polygonal, von ungleicher Grösse, ungefähr 4 Millim. im Durchschnitt: 18—24 fast gerade Sternlamellen. Die Grenzlinien zwischen den Kelchen etwas zickzackförmig gebogen.

Vorkommen: Im Oberdevon Belgiens (Namur; von dort durch Goldfuss beschrieben, Verviers u. s. w.), Frankreichs (Fergues bei Boulogne) und Englands (Torquay und Ogwell in Devonshire).

5. A. coronata M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 416 (1850); Brit. Devon. Cor. p. 237, t. 53, f. 4, 4a, b.

Die polygonalen Kelche 8—12 Millim. im Durchmesser; die 28 Sternlamellen sehr dünn, nur die Hälfte derselben in den durch die Innenwand begrenzten Raum eintretend.

Diese Art soll nach M. Edwards und Haime der vorhergehenden Art nahe stehen, aber durch die Ungleichheit der Sternlamellen unterschieden sein. Ich selbst halte die Selbständigkeit der Art der *A. pentagona* gegenüber nicht für zweifellos. Ebenso diejenige der folgenden Arten von M. Edwards und Haime. Ich glaube, dass die Zahl dieser Arten bei genauer kritischer Vergleichung sich bedeutend reduciren wird.

Vorkommen: Im Oberdevon von Barton bei Torquay in Devonshire.

6. A. Goldfussi.

1826 *Cyathophyllum ananas* Goldfuss Petref. Germ. I, p. 60, t. 19, f. 4a, b.
1843 *Astrea ananas* A. Roemer Verst. des Harzgeb. p. 5, t. 2, f. 11.
— „ *basaltiformis* idem ibidem p. 5, t. 2, f. 12.
1850 *Acervularia Goldfussi* E. de Verneuil et J. Haime in: Bullet. soc. géol. de France, 2ème sér., Vol. VIII, p. 161.
1851 „ „ M. Edw. et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 417; Brit. Devon. Cor. p. 236, t. 53, f. 3, 3a.
— „ *Troscheli* iidem, Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 416.

Dieses ist entschieden die verbreitetste oberdevonische Art, und vielleicht sind die übrigen durch M. Edwards und Haime aus dem Oberdevon beschriebenen Arten nur Varietäten derselben. Die Art wurde von Goldfuss, der sie aus dem Oberdevon von Namur anführt, mit der silurischen *A. ananas* verwechselt. *A. Troscheli* M. Edw. et H. l. c., p. 416, auf welche sich Goldfuss' Abbildung t. 19, f. 4b beziehen soll, ist wohl nicht von *A. Goldfussi* verschieden. In keinem Falle wenigstens gehören die Stücke des Bonner Museums, auf welche sich Goldfuss' Fig. 4a und 4b beziehen, verschiedenen Arten an.

Schlüter stellt *A. Goldfussi* und *A. Troscheli* zu *Heliophyllum*, weil die Aussenränder der Sternlamellen ähnlich wie bei *Heliophyllum* gekerbt sind. Allein, wie oben

bemerkt wurde, kommt dieses Merkmal auch anderen Gattungen zu. Der gerade Verlauf der Sternlamellen bis zur Mitte hin ist bei diesen Arten namentlich unterscheidend von *Heliophyllum*, wo sich die Sternlamellen vor Erreichung der Mitte mit den benachbarten vereinigen und dann mehr oder minder umbiegen.

Vorkommen: Im Oberdevon von Namur in Belgien, Stollberg bei Aachen u. s. w. zusammen mit *Spirifer Verneuilii*.

7. A. intercellulosa.

1841 *Astrea intercellulosa* PHILLIPS Palaeoz. foss. of Cornwall p. 12, t. 6, f. 17.
1851 *Acervularia intercellulosa* M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 417.
1854 „ „ iidem, Brit. Devon. Cor. p. 237, t. 53, fig. 2, 2a.

Soll durch die unvollständige Innenwand und durch die grosse Zahl (40—44) der Sternlamellen von den anderen Arten sich unterscheiden. Die Innenwand ist durch eine blosse Verdickung der Sternlamellen an der betreffenden Stelle angedeutet.

Vorkommen: Im devonischen Kalke von Torquay.

8. A. limitata M. EDWARDS et HAIME Brit. Devon. Cor. p. 238, t. 54, f. 1.

Die Kelche nur 5—6 Millim. im Durchmesser. Eine geringere Zahl der Sternlamellen (26) als bei der vorigen Art. Die Innenwand auch unvollständig.

Vorkommen: Im devonischen Kalke von Torquay.

9. A. Roemeri.

1843 *Astrea Hennahii?* A. ROEMER Verst. des Harzgeb. p. 5, t. 2, f. 13 (non *A. Hennahii* LONSDALE).
1854 *Acervularia Roemeri* M. EDW. et H. Brit. Devon. Foss. p. 239, t. 54, fig. 3.

Durch die Krümmung der Sternlamellen und durch die rudimentäre Beschaffenheit der Aussenwand nach M. EDWARDS und HAIME von allen anderen Arten unterschieden.

Vorkommen: Im devonischen Kalke von Grund am Harz und von Torquay in Devonshire.

10. A. Davidsoni M. EDWARDS et HAIME Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 418, t. 9, f. 4, 4a, b.

Die Innenwand äusserlich wenig sichtbar, aber auf dem Querschnitte sehr deutlich; etwa 40 Sternlamellen, von denen aber nur die Hälfte die Innenwand überschreitet und mit einer kleinen Vorragung nahe dem Centrum endigt.

A. Davidsoni? J. HALL Rep. Geol. Surv. Jowa, Vol. I, Part II, p. 476, t. 1, f. 8a, b, gehört nach der Abbildung und Beschreibung wahrscheinlich nicht hierher und vielleicht gar nicht zu der Gattung, da eine Innenwand kaum entwickelt ist.

Vorkommen: Nach M. EDWARDS und HAIME im Oberdevon von Ferques bei Boulogne und im Devon von Jeffersonville bei Louisville.

11. A. inaequalis J. HALL in: 23rd Annual Rep. Reg. Univ. St. of N. Y. 1873, p. 233, t. 9, f. 11, 12.

Nach J. HALL durch die sehr ungleiche Grösse der Zellen ausgezeichnet; von den 28 Sternlamellen reicht nur etwa die Hälfte bis in den durch die Innenwand begrenzten Raum.

Vorkommen: Im Oberdevon (Chemung Group) von Hackberry im Staate Jowa.

12. **Acervularia profunda** J. Hall Geol. Survey of Jowa Vol. I, Part II, p. 477, t. 1, f. 7.

Diese Art wird kaum zu *Acervularia* gehören, da nach der eigenen Angabe von Hall die Innenwand der Zellen fehlt.

Vorkommen: Im Devon (Corniferons and Hamilton Group) im Staate Jowa.

Endophyllum Milne Edwards et Haime 1851.

Gattungscharakter: „Der Korallenstock zusammengesetzt. Die einzelnen Zellen durch rudimentäre Aussenwände und durch ein unregelmässiges blasiges Gewebe mit einandor verbunden. Eine deutliche Innenwand. Die Sternlamellen ziemlicb gut entwickelt, aber nur wenig über die Innenwand nach aussen sich verlängernd. Die Böden klein." M. Edwards et Haime.

Bemerkungen: Diese Gattung bildet nach M. Edwards und Haime in gewisser Weise den Übergang zwischen *Cyathophyllum* und *Acervularia*. Den allgemeinen Bau hat sie mit *Cyathophyllum* gemein, aber die äussere Zone der Zellen ist fast ganz blasig und von dem centralen Theile durcb eine deutliche Innenwand getrennt. *Acervularia* unterscheidet sich durch das Vorhandensein der Epithek und durch die deutlichere Entwickelung der Sternlamellen zwiscben der Aussenwand und Innenwand.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im Mitteldevon von Devonsbire.

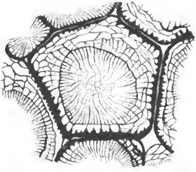


Fig. 71.
Endophyllum abditum M. Edw. et H. aus devonischem Kalk von Teignmouth in Devonshire. Ansicht einer einzelnen Zelle mit Theilen der angrenzenden im Querschnitte. Kopie nach M. Edw. et H.

1. **Endophyllum Bowerbanki** M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 394; Brit. foss. Corals p. 233, t. 53, f. 1.

Die Innenwand der Zellen deutlich ausgebildet, kreisrund, häufig doppelt. Die Sternlamellen im Innern der Innenwand deutlich entwickelt, bin und her gebogen und bis in die Nähe des Mittelpunktes reichend; über die Innenwand nach Aussen reichen die Sternlamellen nur wenig hinaus und verlieren sich bald in dem Blasengewebe.

Vorkommen: Im mitteldevonischen Kalke von Torquay in Devonsbire.

2. **E. abditum** M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 394; Brit. foss. Cor. p. 233, t. 52, f. 6.

Die Zellen des massigen Polypenstockes sind mit ziemlicb starken Aussenwänden polygonal begrenzt. Der Zwischenraum zwischen der Aussen- und Innenwand mit grossen Blasen erfüllt.

Vorkommen: Im mitteldevonischen Kalke von Teignmouth in Devonshire.

Aulophyllum Milne Edwards et Haime 1850.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach, kreiselförmig, mit vollständiger, aber dünner Epithek bekleidet. Eine Aussenwand und eine Innenwand. Die letztere fast central. Keine Columelle. Die Sternlamellen deutlich, die Böden wenig entwickelt.

Bemerkungen: Durch das Vorhandensein einer Innenwand zeigt sich *Aulophyllum* der Gattung *Acervularia* verwandt, unterscheidet sich aber nach M. Edwards und Haime durch den einfachen, niemals zusammengesetzten Korallenstock und durch die verhältnissmässig geringere Entwickelung der Böden.

Geologische Verbreitung: Die wenigen (?) Arten gehören dem Kohlenkalke an.

Mc'Coy will *Aulophyllum* mit *Clisiophyllum* vereinigen. Die genannten französischen Autoren bemerken aber dagegen, dass *Clisiophyllum* durch das Vorhandensein einer Columelle und die centrale Erhebung der Böden bestimmt unterschieden ist. Freilich stellen sie aber die Gattung neben *Clisiophyllum*.



Fig. 72.

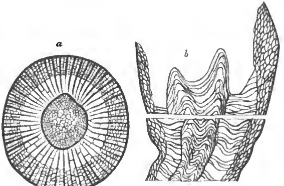


Fig. 73.

Fig. 72 *Aulophyllum fungites* aus dem Kohlenkalke von Kildare in Irland. Ansicht in natürlicher Grösse von der Seite; der Aussenrand des Kelches fehlt. Kopie nach M. Edw. und H. — Fig. 73 *Aulophyllum fungites* aus dem Kohlenkalke von Hausdorf in Schlesien. Fig. *a* Querschnitt des Korallenstocks. Fig. *b* mittlerer Längsschnitt. Die Figur aus zwei Exemplaren zusammengestellt. Kopien nach Kunth.

1. Aulophyllum fungites.

1828 *Turbinolia fungites* Fleming Brit. Anim. p. 510.
1849 *Clisiophyllum prolapsum* Mc'Coy in: Ann. and Mag. nat. hist. 2 ser., t. 3, p. 3.
1850 *Aulophyllum prolapsum* M. Edw. et H. Brit. Foss. Cor. Introd. p. LXX.
1852 *Aulophyllum fungites* iidem ibidem, p. 188, t. 37, f. 3.
1869 „ „ Kunth in: Zeitschr. geol. Ges. Vol. XXI, p. 201, t. 3, f. 2a, b.

Die typische Art der Gattung. Der Durchmesser der Innenwand nur halb so gross wie derjenige der Aussenwand. Sehr zahlreiche (180) und dünne Sternlamellen. Die Sternlamellen überschreiten die Innenwand nicht, sondern hören vor Erreichung derselben auf. Der durch die Innenwand begrenzte centrale Raum ist ganz mit Blasengewebe erfüllt, dessen Blasen im Umfange klein, in der Mitte grösser sind.

Nach Kunth ist bei dieser Art die bilaterale Anordnung der Sternlamellen deutlich nachweisbar, wenn die dünne Epithek entfernt ist. „Es zeigt sich nämlich auf der con-

vexen Seite des hornförmigen Korallenstocks eine Lamellen-Linie, von welcher die benachbarten fiederförmig nach beiden Seiten ausgehen, und auf beiden Seiten des Horns befindet sich eine Linie, welche in ähnlicher Weise nach einer Seite — nämlich der concaven — hin die Lamellen-Linien entsendet. Es theilt also nur ein Schnitt durch die Achse und durch die Linie der convexen Seite die Zelle in zwei gleichwerthige Hälften.*

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands (Derbyshire, Northumberland), Schottlands (Ayrshire), Irlands (Kildare bei Dublin) und Deutschlands (Hausdorf in Schlesien).

2. **Aulophyllum Bowerbanki** M. Edwards et Haime Brit. foss. Cor. p. 189, t. 38, f. 1.

Der Korallenstock lang und subcylindrisch; eine seitliche, vortretende Linie deutet auf das Vorhandensein rudimentärer Septal-Furchen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Irlands.

Eridophyllum Milne Edwards et Haime 1850.

Gattungscharakter: Der Korallenstock zusammengesetzt, büschelförmig, durch seitliche oder calicinale Knospung sich vergrössernd. Die einzelnen Zellen verlängert, cylindrisch, mit einer dicken Epithek bedeckt, welche sich zu seitlichen, breiten Fortsätzen ausdehnt, durch welche die Zellen mit den nächststehenden verwachsen. In der Mitte der Zellen eine, einen kleinen centralen Raum begrenzende, sehr vollständige Innenwand. Innerhalb dieses centralen Raumes deutliche Böden. Die Sternlamellen reichen meist bis in den durch die Innenwand begrenzten centralen Raum.

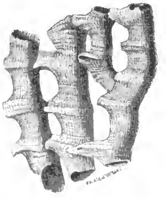


Fig. 74.
Eridophyllum Verneuilianum aus dem Unterdevon von Columbus am Ohio. Ein Stück des Korallenstocks in nat. Grösse von der Seite. Kopie nach M. Edw. et H.

Bemerkungen: Das auffallendste äussere Merkmal der Gattung ist die Verbindung der einzelnen Zellen untereinander durch breite seitliche Ausdehnungen der Epithek. Allein da diese Fortsätze lediglich durch die äussere Umhüllung der Zellen gebildet werden, ohne dass die inneren wesentlichen Theile der Zellen an derselben theilnehmen, so ist diesen Fortsätzen eine grössere Bedeutung für die systematische Stellung nicht beizulegen. In der That findet sich Ähnliches auch bei anderen Gattungen. Viel bedeutsamer sind aber die Eigenthümlichkeiten der inneren Struktur der Zellen und namentlich das Vorhandensein einer sehr deutlichen, einen kleinen centralen Theil der Zellen begrenzenden Innenwand. Mit Recht vergleichen M. Edwards und Haime die Gattung wegen dieses Merkmals zunächst mit *Acervularia* und sehen den Unterschied von dieser in dem Umstande, dass die Sternlamellen sich nicht bis in den centralen, durch die Innenwand begrenzten Raum der Zellen erstrecken.

Rominger (l. c. p. 120) betrachtet *Eridophyllum* als ein Synonym von Lonsdale's Gattung *Diphyphyllum* und Hall's Gattung *Diplophyllum*. Allein Lonsdale's *Diphyphyllum* begreift in Wirklichkeit Korallen des Kohlenkalks von ganz anderem Bau.

Geologische Verbreitung: Wenige (5) Arten im Unterdevon und Obersilur.

1. **Eridophyllum Verneuilianum** M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 424, t. 8, f. 6, 6a.

Die typische Art der Gattung. Der Abstand der Zellen von einander kommt fast dem Durchmesser derselben gleich. Die Innenwand ist, wie man auf dem Querschnitte der Zellen sieht, sehr dünn, aber zugleich sehr scharf. Die Sternlamellen erreichen an derselben deutlich ihre Grenze.

Vorkommen: Im Unterdevon (Corniferous limestone) von Columbus im Staate Ohio.

2. E. **strictum** M. Edwards et Haime ibidem, p. 424, t. 8, f. 7.

Mit geringerem Abstande der Zellen und calicinaler Knospung.

Vorkommen: Mit der vorigen zusammen. Nach Billings auch in Canada.

3. **E.? rugosum** M. Edwards et Haime ibidem, p. 425, t. 10, f. 4, a, b.

Mit viel dünneren und schlankeren Zellen und viel zahlreicheren Klammerfüssen, welche immer nur auf einer Seite in einer Längsreihe vorhanden sind.

Vorkommen: Auf der Insel Gotland. Nach Rominger (l. c. p. 122, t. 45, f. 2) auch im Obersilur (Niagara Group) der Staaten Indiana und Kentucky. Ein durch Rominger erhaltenes Exemplar von Louisville passt gut zu der Abbildung von M. Edwards und Haime. Jedoch ist der Durchmesser der Zellen um die Hälfte grösser. Man erkennt an demselben deutlich, dass sich die Zellen durch calicinale Sprossung vermehren.

4. **E. Vennori** Billings Canad. Nat. and Geol. 2d Ser., Vol. II.

Vorkommen: Im Obersilur (Clinton Group) von Canada.

5. **E. Simcoense** Billings On the fossil Corals of the Devon. rocks of Canada West in: Canad. Journ. New. Ser. Vol. IV, 1859, p. 85, f. 27.

Dem *E. Verneuilianum* ähnlich, aber von geringerem Durchmesser der Zellen.

Vorkommen: Im Obersilur (Clinton Group) von Canada.

Diphyphyllum Lonsdale 1845.

Etymol.: διφυής duas habens naturas; φύλλον folium, wegen der vermeintlichen gleichzeitigen Verwandtschaft mit *Cyathophyllum* und *Caryophyllia*.

Gattungscharakter: Der Korallenstock bündel- oder rasenförmig, die einzelnen Zellen lang, cylindroidisch, mit einer dünnen Epithek bekleidet. Im Inneren der Zellen eine ziemlich deutlich begrenzte Innenwand. Die Sternlamellen nicht sehr entwickelt, durch ein kleinblasiges Gewebe unter einander verbunden. In der Mitte deutliche, gleich weit abstehende horizontale Böden ohne jede Spur eines Mittelsäulchens.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Lonsdale für eine Koralle des russischen Kohlenkalks errichtet. Spätere Autoren haben die Gattung vielfach verkannt und haben ganz fremdartige Formen dazu gestellt. Auch M. Edwards und Haime (Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 446) erkannten ihre Bedeutung, indem sie die typische Art der Gattung zu *Lithostrotion* stellten. Seitdem haben L. de Koninck (1872) und Dybowski (1873) den Gattungscharakter genauer festzustellen gesucht. Nach beiden Autoren sind das Vorhandensein einer Innenwand, sowie regelmässige horizontale Böden innerhalb derselben und die schwache Entwickelung der Sternlamellen die bezeichnendsten Merkmale der Gattung.

Thomson und Nicholson halten die Gattung für zunächst mit *Cyathophgllum* verwandt und meinen, dass durch solche Formen von *Cyathophyllum*, wie *C. caespitosum*, sogar ein fast vollständiger Übergang zwischen beiden Gattungen vermittelt werde. Der Umstand, dass die Sternlamellen niemals ganz bis zur Mitte reichen, sondern immer eine deutlich begrenzte mittlere Area mit horizontalen Böden frei lassen, soll die Gattung aber immer leicht von *Cyathophyllum* unterscheiden lassen.

Geologische Verbreitung: Die nicht zahlreichen Arten (5—6) gehören dem Kohlenkalke an.

1. Diphyphyllum concinuum.

1845 *Diphyphyllum concinuum* Lonsdale in: M. V. K. Russia Vol. I, p. 624, t. A, f. 4. 4a—c.
1852 *Lithostrotion? concinuum* M. Edw. et H. Brit. Foss. Cor. p. 195.
1872 *Diphyphyllum concinuum* L. de Koninck Nouv. Rech. anim. foss. Carbonif. Belg. Partie I. p. 36, t. 2, f. 4.
1873 „ „ Dybowski Beschreibung einiger neuen oder wenig bekannten Arten der *Zoantharia rugosa* aus der Kohlenform. Russlands p. 7, t. 1, f. 3, 3a.

Die typische Art, für welche Lonsdale die Gattung errichtete. Der Korallenstock bildet grosse rasenförmige Massen und besteht aus sehr langen cylindrischen, durch seitliche Sprossung sich vermehrenden, fast parallel laufenden Zellen von 8—10 Millim. Dicke. Der allgemeine Habitus ist demjenigen von *Lithostrotion irregulare* ähnlich und mit dieser mag die Art desshalb häufig verwechselt sein. Die Abwesenheit jeder Spur einer Columella unterscheidet sich freilich leicht davon.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Russlands (Kamensk auf dem Ostabhange des Ural), Belgiens (Vicé) und Englands (Bristol, Corwen in Wales u. s. w.).

2. D. Schönfeldti Dybowski l. c. p. 2, t. 1, f. 1a—c (*Cyathophyllum ibicinum* Keyserling Petschora p. 167, t. 2, f. 5; non Lonsdale nec Fischer).

Der Korallenstock einfach hornförmig.

Vorkommen: Im Kohlenkalke des Petschoralandes.

3. D. Asmussi Dybowski l. c. p. 5, t. 1, f. 2a, b.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Russlands.

4. D. gracile Mc'Coy Brit. pal. foss. p. 88, fig. d, e und f.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Lowick in Northumberland.

5. D. irregulare Kunth Beitr. zur Kennt. foss. Kor. in Zeitschr. geol. Ges. Bd. XXI, 1869. p. 200, t. 2, f. 5.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Hausdorf in Schlesien.

Ptychophyllum Milne Edwards et Haime 1851.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach, gestielt, aus einer Reihe von übereinander liegenden, trichterförmigen Böden bestehend, deren Oberfläche zahlreiche fast gleich starke Sternlamellen zeigt. Gegen die Mitte hin sind die Sternlamellen in solcher Weise stark gedreht, dass sie eine falsche Columella bilden.

Die Gattung ist nach M. Edwards und Haime zunächst mit *Chonophyllum* verwandt, aber durch das Vorhandensein einer falschen Columella davon unterschieden.

Geologische Verbreitung: Wenige Arten (6) im Silur und Unterdevon.

1. Ptychophyllum patellatum.

1820 *Fungites patellaris* Schlotheim Petrefaktenkunde I, p. 247.
1837 „ „ Hisinger Leth. Suec. p. 99, t. 28, f. 3.
1839 *Strombodes plicatum* Lonsdale in: Murchison's Sil. Syst. p. 691, t. 16bis, f. 4.
1851 *Ptychophyllum patellatum* M. Edw. et H. Polyp. foss. palaeoz. p. 407.
1854 „ „ iidem, Brit. Silur. Cor. p. 291, t. 67, f. 4, 4a.
1876 „ „ L. de Koninck Foss. palaeoz. Nouv. Galles du Sud p. 11.

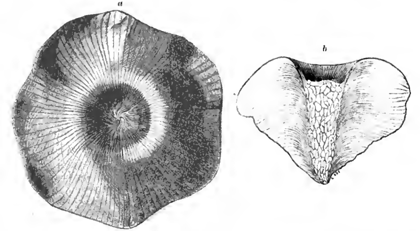


Fig. 75.
Ptychophyllum patellatum aus dem Obersilur der Insel Gotland. Fig. *a* ein grosses Exemplar von oben, Fig. *b* ein kleineres Exemplar im senkrechten Durchschnitt.

Die typische Art der Gattung. Niedrig kreiselförmig, gerade oder leicht gebogen. Die centrale Kelchgrube sehr tief. Der Umfang des Kelches stark nach abwärts gebogen, so dass die centrale Kelchgrube wie mit einer ringförmigen Wulst umgeben scheint. Gegen 100 Sternlamellen. Auf dem abwärts gebogenen Umfange des Kelches sind die Sternlamellen breit und flach, in der inneren Kelchgrube scharfrandig und viel zahlreicher, auch abwechselnd von etwas ungleicher Stärke. Die Pseudo-Columella klein.

Grosse Exemplare von Gotland sind 80 Millim. breit und 65 Millim. hoch. Bei solchen sehr grossen Individuen erhebt sich der ganze mittlere Theil des Kelches zu einem zwei Zoll hohen oben abgestumpften Kegel, ähnlich wie dies bei *Cyathophyllum helianthoideum* zuweilen der Fall ist. (Vergl. Goldfuss Vol. I, Taf. XX, Fig. 2d.)

Zuweilen ist der Korallenstock nicht eine einfache Zelle, sondern aus mehreren zusammengesetzt, die sich ähnlich wie *Cyathophyllum helianthoideum* mit scharfen Kanten polygonal begrenzen. (Vergl. Berlin. Mus.)

Vorkommen: Im Obersilur von Malvern in England, Kerry County in Irland und der Insel Gotland. Auch als nordisches Diluvial-Geschiebe in der norddeutschen Ebene,

z. B. bei Lyck in Ostprenssen. (Vergl. Bresl. Mus.) Auch bei Yass Pleins und bei Dangalong in Neu-Süd-Wales.

2. **Ptychophyllum Stokesi** M. EDWARDS et HAIME Polyp. foss. palaeoz. p. 407.

Von *Pt. petellatum* besonders dnrch die grosse Pseudo-Colnmella unterschieden.
Vorkommen: Im Obersilnr von Drummond Island im Huronon-See.

3. **Pt. Canadense** BILLINOS Palaeoz. foss. Vol. I, 1865, p. 107.

Der Kelch breitet sich zn einer flachen, kreisrunden Scheibe von 4—6 Zoll im Dnrchmesser aus. Die 80—100 Sternlamellen stehen am Umfange weit von einander ab.
Vorkommen: Im Obersilur der Insel Anticosti in Canada zusammen mit *Pentamerus oblongus.*

4. **Pt. expansum** M. EDWARDS et HAIME Polyp. foss. palaeoz. p. 408.

Nach M. EDWARDS und HAIME dem *Pt. petellatum* sehr ähnlich, aber durch geringere Zahl und grössere Gleichartigkeit der Sternlamellen unterschieden.
Vorkommen: Im Unterdevon von Néhou (Manche).*

5. **Pt. Linnarssoni** LINDSTRÖM Förteckning på svenska nndersiluriska koraller in: Öfvers. af kongl. Vetensk. Akad. Förh. Stockholm, 1873 (*Cyathophyllum* HISINGER Leth. Suec. p. 102); idem Fragm. Silurica 1880, p. 34, t. 1, f. 12, 13.

Vorkommen: Im Untersilur (Brachiopodskiffar) am Ålleberg in West-Gotland.

6. **Pt. Craigense** LINDSTRÖM l. c. p. 28 (*Strephodes Craigensis* Mc'COY Brit. palaeoz. Foss. p. 30, t. 1C, f. 10); idem, Fragm. Silur. 1880, p. 35, t. 1, f. 14—20.

Vorkommen: Im Untersilur (Leptaenakalk) von Ost-Gotland nnd Dalecarlien und von Craig Head bei Girvan in Ayrshire.

Chonophyllum MILNE EDWARDS et HAIME 1850.

Etymol.: χῶνος Trichter; φύλλον Blatt.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach kreiselförmig, subcylindrisch und der Hauptsache nach aus in einandersteckenden trichterförmigen Anwachsgliedern bestehend. In den ziemlich tiefen Kelchen eine grosse]Zahl gleich starker Sternlamellen. Keine Columella und keine Innenwand.

Bemerkungen: M. EDWARDS und HAIME vergleichen die Gattung zunächst mit *Strombodes*. Viel näher ist aber jedenfalls die Verwandtschaft mit *Ptychophyllum*. Aber auch von dieser Gattnng trennt die Abwesenheit einer Columella.

HALL's Gattung *Conophyllum* ist mit *Chonophyllum* synonym.

Nahe verwandt ist BILLINOS Gattung *Blothrophyllum*, welche ROMINGER genauer begrenzt hat. Der Korallenstock besteht auch hier aus trichterförmig in einandersteckenden Anwachsgliedern. Diese stehen gegen den Umfang hin von einander ab und werden am äussersten Rande wieder durch eine gemeinsame Epithek mit einander vereinigt, so dass die Hohlräume zwischen den peripherischen Theilen der Kelchschalen nach aussen

* *Ptychophyllum eifliense* KAYSER in: Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XXXI, 1879, p. 305, t. 5, f. 5 aus dem Mitteldevon von Gerolstein gehört zu *Cyathophyllum*, wie die Vergleichung des Original-Exemplars ergeben hat.

ganz abgeschlossen sind. ROMINGER führt zwei Arten auf *Blothroph. decorticatum* BILL. aus dem Unterdevon nnd *Blothroph. caespitosum* aus dem Obersilur von Canada.

Geologische Verbreitung: Die wenigen (6—8) Arten im Silur und Devon von Europa und Amerika.

1. Chonophyllum perfoliatum.

1826 *Cyathophyllum plicatum* Petref. Germ. I, p. 59, t. 18. f. 5 (non t. 15, f. 12).
1851 *Chonophyllum perfoliatum* M. EDW. et H. Polyp. foss. palaeoz. p. 405.
1854 „ „ ? iidem, Brit. Silur. Cor. p. 291, t. 68, f. 2, 2a.

Der Korallenstock gerade, kreiselförmig; 60—70 Sternlamellen von gleicher Stärke, die bis znm Mittelpunkte reichen.

Vorkommen: Im Obersilur der Insel Gotland. Nach M. EDWARDS nnd HAIME auch im Devon, und zwar bei Brulon im Sartho-Departement und bei Torquay in England. Bei der durchgängigen specifischen Verschiedenheit silurischer und devonischer Cyathophylliden ist diese Angabe durchaus nnwahrscheinlich. In jedem Falle ist die Benennnng zunächst für die silurische Form beizubehalten, denn das von GOLDFUSS abgebildete Exemplar, welches den Typus der Art für die französischen Autoren bildete, ist sicher von Gotland.

2. Ch. Niagarense S. A. MILLER American palaeoz. Foss. p. 48 (1877); *Conophyllum Niagarense* HALL N. York Palaeontology Vol. II, 1852, p. 114, t. 32, f. 4.

Der Korallenstock verlängert, kreiselförmig, subcylindrisch mit tiefem Kelch.

Vorkommen: Im Obersilnr von Lockport im Staate New-York.

3. Ch. magnificum BILLINGS Canad. Journ. 1859; ROMINGER l. c. 1876, p. 116, t. 43 (die beiden oberen Figuren der Tafel!).

Der Korallenstock kreiselförmig. Der Kelch flach, schüsselförmig ausgebreitet.

Vorkommen: Im Devon (Upper Helderberg Group) von Michigan und Charleston Landing im Staate Indiana.

4. Ch. ponderosum ROMINGER l. c. p. 117, t, 43 (die beiden unteren Figuren der Tafel).

Der Korallenstock niedrig kreiselförmig, schüsselförmig, von unregelmässigem Wachsthnm und plumper Form.

Vorkommen: Im Devon (Upper Helderberg Group und Hamilton Group) von Michigan.

5. Ch. ellipticum HALL 23th Annual Rep. Reg. Univ. N. Y. 1873, p. 233, t. 9, f. 13.

Der Korallenstock kreiselförmig, unregelmässig von den Seiten zusammengedrückt, mit elliptischem Kelch. Die Sternlamellen sind in der Mitte etwas gedreht. HALL selbst hält die generische Bestimmung nicht für sicher, sondern bemerkt, dass gewisse Merkmale mehr für die Zugehörigkeit zu *Ptychophyllum* sprechen.

Vorkommen: Im Oberdevon von Rockford im Staate Jowa.

Familie: Zaphrentidae.

Der bilaterale Bau im Kelche deutlich erkennbar. Der Korallenstock einfach.

Zaphrentis Rafinesque et Clifford 1820.

(*Caninia* Michelin 1841.)

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach, verlängert kreiselförmig oder subcylindrisch mehr oder weniger gekrümmt, dünn gestielt und aussen mit einer vollständigen Epithek bekleidet. Der kreisrunde und ziemlich tiefe Kelch mit einer deutlichen Septal-Furche. Die am Innenrande gezähnten Sternlamellen deutlich entwickelt und über den vollkommen entwickelten Böden bis nahe zur Mitte reichend.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Clifford und Rafinesque in einer lange Zeit ganz unbeachtet gebliebenen Schrift über fossile Korallen des nordamerikanischen Kohlenkalks (Prodrome d'une Monographie des Turbinolies fossiles du Kentucky in: Annales géner. des sc. phys. de Bruxelles, Vol. V, 1820, p. 234) aufgestellt. Michelin's viel später errichtete Gattung *Caninia* ist mit *Zaphrentis* synonym. Ebenso Mc' Coy's im Namen Scouler's aufgestellte Gattung *Siphonophyllia*.

Zaphrentis ist mit *Amplexus* namentlich durch die vollständig entwickelten Böden und das Vorhandensein einer Septal-Furche sehr nahe verwandt. De Koninck meint sogar, dass es schwer sei, scharfe Unterschiede zwischen beiden Gattungen festzuhalten. Gewöhnlich werden die grössere Ausdehnung der Sternlamellen und die grössere Tiefe der Septal-Furche bei *Zaphrentis* als solche angesehen.

Geologische Verbreitung: Sehr zahlreiche (50—60) Arten in Europa, Nord-Amerika und Australien. Die Hauptentwickelung im Kohlenkalke. Zahlreiche Arten auch im Devon Nord-Amerikas. Wenige im Obersilur. Die geringe Vertretung im Devon Europas bemerkenswerth.

1. Zaphrentis intermedia. **Taf. 39, Fig. 10a, b.**

1857 *Zaphrentis cornu-copiae* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 331, t. 5, f. 4 (non *Caninia cornu-copiae* Michelin).
1872 *Zaphrentis intermedia* de Koninck Rech. sur les anim. foss. terr. carb. Belg. p. 99, t. 10, f. 4.

Nach de Koninck ist diese Art mehrfach mit *Z. cornu-copiae* verwechselt worden. Die letztere Art soll aber durch ansehnlichere Grösse und durch das Vorhandensein eines kleinen Bodens im Grunde der Visceral-Höhle unterschieden sein.

Vorkommen: Nicht häufig im Kohlenkalke von Tournai.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 10a Ansicht in natürlicher Grösse von der Seite. Fig. 10b von oben. In der Tafelerklärung des Atlas ist die Art irrthümlich als *Z. cornu-copiae* bezeichnet worden.

2. Z. cylindrica.

1843 *Caninia gigantea* Michelin Iconogr. Zoophytol. p. 81, t. 16, f. 1.
1844 *Siphonophyllia cylindrica* Scouler in: Mc' Coy Synops. carb. foss. of Irel. p. 187, t. 27, f. 5.
1852 *Zaphrentis cylindrica* M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. p. 171, t. 35, f. 1, 1a, b.
1872 „ „ de Koninck Rech. anim. foss. Belg. p. 84, t. 7, f. 5, t. 8, f. 1, t. 15, f. 1.
1875 *Cyathophyllum giganteum* Thomson and Nicholson in: Ann. and Mag. nat. hist. Vol. XVII, p. 18, t. 6, f. 1 A—I.

Sehr gross, 30—40 Centim. lang und 5—7 Centim. dick, subcylindrisch, etwas gekrümmt. Die Böden gross und sehr genähert. Die Sternlamellen zahlreich, gegen 70.

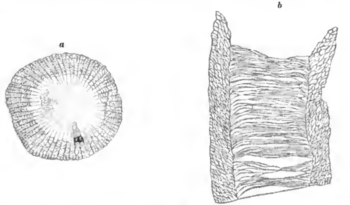


Fig. 76.
Zaphrentis cylindrica aus dem Kohlenkalke Schottlands. Fig. *a* Querschnitt eines kleinen Exemplars. Die dunklere Partie bezeichnet die Lage der Septalfurche. Fig. *b* Senkrechter mittlerer Durchschnitt durch ein Stück des Korallenstocks. Kopien nach THOMSON und NICHOLSON.

Die Septalfurche klein und in der Lage mit Beziehung auf die Krümmung des Korallenstocks wechselnd.

THOMSON und NICHOLSON meinen, dass die Art nicht zu *Zaphrentis* gestellt werden könne, weil die Böden sich nicht durch die ganze Höhlung der Zellen erstrecken, weil eine äussere blasige Zone vorhanden und weil die Septal-Furche nicht durch Drehung und Verwachsung einer Anzahl von Sternlamellen, sondern durch eine trichterförmige Depression am Rande der Böden (die ineinander steckenden Trichter der auf einander folgenden Böden haben SCOULER's Benennung *Siphonophyllia* veranlasst) bemerkt sei. Sie ziehen vor, die Art zu *Cyathophyllum* zu stellen, bemerken aber zugleich, dass, wenn das Vorhandensein einer Septal-Furche (Fossula) und der Umstand, dass die Sternlamellen nicht bis zur Mitte reichen, als Merkmale angesehen werden sollten, welche eine Vereinigung mit *Cyathophyllum* nicht zulassen, dann MICHELIN's ältere Benennung *Caninia gigantea* wiederherzustellen sein würde.

Vorkommen: Weit verbreitet im Kohlenkalke, namentlich in Frankreich (Sablé und Juigné), Belgien (Tournai, Leffe bei Dinant), England (Swansea, Easkey, Kalkeagh, auf der Insel Man u. s. w.), Schottland (Langside, Broadstone, Bathgate in Lintlithgowshire u. s. w.), Irland (Fermanagh, Carnteel, Hook Head u. s. w.).

DE KONINCK's Gattung *Duncania* soll zunächst zu *Zaphrentis* gehören. Auszeichnend für dieselbe soll die Tiefe der Visceral-Kammer sein, in deren Grunde eine trichterförmige Innenwand vorhanden ist. Mit *Petraia* hat die Gattung die Tiefe der Visceral-Höhle, mit *Cyathaxonia* die Länge der Sternlamellen gemein. Mit beiden Gattungen theilt sie ausserdem das Fehlen ächter Böden. Die einzige Art ist *D. simplex* DE KONINCK Rech. anim. foss. terr. carbonif. Belg., p. 102, t. 11, f. 1, im Kohlenkalke Belgiens.

Amplexus Sowerby 1814.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach, sehr lang subcylindrisch oder verlängert kreiselförmig, oft unregelmässig gekrümmt. Die Böden sehr vollständig entwickelt, nahezu eben und horizontal und mit einer Septal-Furche versehen, welche in dem oberen Theile des Korallenstocks stets deutlich entwickelt, in dem unteren dagegen oft kaum erkennbar ist. Die wenig zahlreichen Sternlamellen reichen bei weitem nicht bis zur Mitte, sondern kerben gewöhnlich nur den äusseren Umfang der Böden und lassen die ganze mittlere Fläche derselben glatt.

Bemerkungen: Die Vollständigkeit der fast horizontalen Böden und die geringe Entwickelung der Sternlamellen sind die Hauptmerkmale der Gattung. Sie wurden für Sowerby, den Gründer der Gattung, sogar Veranlassung, dieselbe den gekammerten Cephalopoden zuzurechnen, indem er irrthümlich die Böden als Kammerwände und die Septal-Furche als Sipho deutete. In Wirklichkeit steht die Gattung trotz des eigenthümlichen Habitus der typischen Art anderen Gattungen der Zaphrentiden nahe. Im Besonderen ist sie mit *Zaphrentis* selbst so nahe verwandt, dass fast nur die geringere Entwickelung der Sternlamellen als unterscheidendes Merkmal bleibt.

Die Gattung *Trochophyllum* ist mit *Amplexus* synonym.

Geologische Verbreitung: Die Haupt-Entwickelung mit zahlreichen (20—25) Arten im Kohlenkalke Europas (L. de Koninck beschreibt 10 Arten aus dem Kohlenkalke Belgiens), Nord-Amerikas und Australiens. Einige Arten schon im Mittel- und Oberdevon.

Amplexus coralloides. **Taf. 39, Fig. 2a, b.**

1814 *Amplexus coralloides* Sowerby Min. Conchol. I, p. 165, t. 72.
1837 „ *Sowerbyi* Phillips Geol. of Yorksh. Vol. II, t. 2. f. 24.
1852 „ *coralloides* M. Edw. et H. Brit. Foss. Cor. Third Part, p. 173, t. 3, f. 1a—e.
1872 „ „ L. de Koninck Nouv. Recherches sur les anim. foss. Belg. Partie I, p. 65, t. 4, f. 12, t. 5, f. 1, t. 6, f. 1, t. 7, f. 1.

Ebenso bei den meisten anderen Autoren der Korallenstock cylindrisch, mehr als fusslang, unregelmässig hin und her gebogen. Die Aussenfläche fast glatt mit sehr feinen Anwachslinien und mit sehr regelmässigen parallelen Längslinien, den Aussenrändern der Sternlamellen, welche durch die dünne, häufig abgeriebene Epithek durchscheinen. Die in der Zahl von 28—58 vorhandenen Sternlamellen reichen kaum bis zu $^1/_6$ des Halbmessers des Korallenstocks. Die Böden sind sehr genähert. Die Septal-Furche besteht nur aus einer kleinen randlichen Einsenkung.

Fast immer finden sich nur mehr oder minder lange cylindrische Bruchstücke. Nach de Koninck mögen vollständige Exemplare eine Länge von 40—50 Centim. erreicht haben. Zuweilen wird auch das untere kreiselförmige Ende gefunden. Nur einmal wurde durch de Koninck der Kelch beobachtet. Er hat nur eine geringe Tiefe. Die dünnen Sternlamellen treten darin wenig hervor.

Die Böden sind so vollständig, dass der Korallenstock leicht nach denselben bricht und dann glattflächig an beiden Enden begrenzt erscheint.

Vorkommen: Weit verbreitet im Kohlenkalke Europas, namentlich in England, Irland und Belgien. Angeblich auch im Kohlenkalke Nord-Amerikas, namentlich bei Warsaw in Illinois und Burlington in Jowa.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 2a ein Stück des Korallenstocks von der Seite. Fig. 2b Ansicht eines Bodens mit den nur den Rand einkerbenden Sternlamellen.

Dybowski's Gattung *Acanthodes* (Monogr. Zoanth. sclerod. rugosa p. 108—118) [non *Acanthodes* Agass.] soll durch die ganz rudimentäre Entwickelung der Sternlamellen ausgezeichnet sein. Dieselben sind durch blosse Längsreihen von Dornen vertreten. Zuweilen bilden sich durch Ausfüllung der Zwischenräume zwischen den einzelnen Dornen Leisten. Die Böden erstrecken sich fast über den ganzen Visceral-Raum. Der Korallenstock ist entweder einfach oder zusammengesetzt. Die Epithek stets deutlich entwickelt. Es werden fünf Arten der Gattung aus silurischen Schichten Gotlands und Estlands beschrieben. Dybowski stellt die Gattung in seine Familie der *Cyathophylloidae* und zunächst zu *Amplexus*. Die eigenthümlich rudimentäre Entwickelung der Sternlamellen würde wohl die Errichtung einer besonderen Familie für dieselben fordern. Dem Verfasser ist übrigens von den durch Dybowski beschriebenen Arten keine durch eigene Anschauung bekannt.

Streptelasma* Hall 1847.

Etymol.: ἔλασμα lamella, στρεπτός contortus.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach, kreiselförmig, mehr oder weniger bogenförmig gekrümmt. Der Kelch ziemlich tief trichterförmig. Zahlreiche (80—130) Sternlamellen, von denen die längeren gegen die centrale Achse hin sich umbiegen und ein krauses Gewirre bilden. Im Kelche ist der Innenrand der Sternlamellen gekerbt. Deutlich entwickelte, dicht genäherte, fast wagerechte Böden erstrecken sich durch die ganze Visceral-Höhle. Auf der Oberfläche des Korallenstocks sind die den Sternlamellen entsprechenden Längsreifen zu beiden Seiten einer dorsalen und zwei seitlicher Mittellinien unter spitzem Winkel zusammenlaufend fiederförmig angeordnet.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von J. Hall für silurische Korallen des Staates New-York errichtet. Als Hauptmerkmal wird die spirale Umdrehung der Sternlamellen gegen die Mitte hin angegeben. M. Edwards und Haime nahmen die Gattung an, begrenzten dieselbe aber etwas anders als der amerikanische Autor. Sie sehen das Hauptmerkmal der Gattung nicht in der mittleren Einrollung der Sternlamellen, sondern in der Längsreifung der Oberfläche und in dem völligen Fehlen einer Epithek. Ich selbst habe noch später auf Grund von Beobachtungen an Exemplaren einer europäischen Art den Gattungscharakter genauer festzustellen gesucht.

Die vollständige Entwickelung der Böden, das Vorhandensein einer durch die Drehung der Sternlamellen entstehenden Pseudo-Columelle und die wenigstens bei jüngeren Exemplaren deutlichen Längsrippen auf der von Epithek nicht bedeckten Aussenwand des Korallenstocks sind die Hauptmerkmale der Gattung, durch welche vereinigt sie sich von anderen Gattungen der Cyathophylliden unterscheidet.

Weitere Untersuchungen über die Gattung haben H. A. Nicholson und R. Etheridge jun. (Monogr. Silur. foss. Girvan Distr. 1878, p. 67 ff.) angestellt. Sie stellen die Gattung zu den Zaphrentinen wegen der Sparsamkeit der Querblättchen zwischen den Sternlamellen, geben aber zu, dass das Vorhandensein der Pseudo-Columella nicht zu *Zaphrentis* passt. Auch fehlt die bei *Str. corniculum* angeblich vorhandene Septal-Furche dem *Str. Europaeum* ganz entschieden.

* Die anfänglich gebrauchte Benennung *Streptoplasma* wurde später durch die etymologisch richtiger gebildete *Streptelasma* von ihm ersetzt.

Geologische Verbreitung: Die (10—12) Arten gehören dem Silur Nord-Amerikas und Europas an. Die typischen Arten sind untersilurisch. Die meisten der aus dem Obersilur beschriebenen Arten sind sogar mehr oder minder zweifelhaft. Die Gattung gehört zu den ältesten Vertretern der *Zoantharia rugosa*.

1. Streptelasma corniculum.

1847 *Streptoplasma corniculum* HALL Palaeontol. of New York, Vol. I, p. 69, t. 25, f. 1a—c.
— „ *multilamellosa* ibid. p. 70, t. 25, f. 3a—c.
— „ *crassa* ibid. t. 25, f. 2a—c.
— „ *parvula* ibid. t. 25, f. 4a—c.
1857 *Streptelasma corniculum* M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 398.
1876 „ „ ROMINGER Palaeontology of Michigan. Foss. Corals p. 142, t. 51 (die Figuren der oberen Reihe).

Die typische Art der Gattung. Der Korallenstock verlängert kreiselförmig, mehr oder weniger gekrümmt. Die Längsrippen der Oberfläche sehr zahlreich (130) und fein. Ausgewachsene Exemplare haben eine Länge von 10 Centim.

M. EDWARDS und HAIME vereinigen, und sehr wahrscheinlich mit Recht, die in denselben Schichten vorkommenden HALL'schen Arten *Str. multilamellosa*, *Str. crassa* und *Str. parvula* mit *Str. corniculum*.

Vorkommen: Im Untersilur (Trenton limestone und Hudson river Group) von Nord-Amerika, namentlich bei Cincinnati (Ohio), Modison (Indiana), Trenton (New-York) und auf Drummond Island (Canada).

2. Str. europaeum. **Taf. 3, Fig. 3a, b.**

1861 *Streptelasma europaeum* FERD. ROEMER Foss. Fauna von Sadewitz p. 16—19, t. 4, f. 1a—f.
1873 *Grewingkia buceros* DYBOWSKI Monogr. sclerodorm. rugosa p. 128, t. 2, f. 7 (*Clisiophyllum buceros* EICHWALD).
1879 *Cyathophyllum Europaeum* QUENSTEDT Petrefk. Deutschl. Bd. VI Korallen, p. 457—460, t. 158, f. 27—31.

Die Rippen der Oberfläche weniger zahlreich (80—90) und stärker als bei der vorigen Art. Bei 3—6 Centim. langen Exemplaren sind die Rippen deutlich. Bei grösseren bis 16 Centim. langen und 6 Centim. dicken Exemplaren ist die Oberfläche mit einer dicken runzeligen Epithek bedeckt und die Längsrippen ganz verschwunden. Nur auf der Seite der concaven Krümmung des Korallenstocks sieht man auch bei grösseren Exemplaren zuweilen Spuren der Längsstreifung.

Die Sternlamellen im Innern des Kelches bei jüngeren etwa zollgrossen Exemplaren regelmässig radial angeordnet. Bei grossen Exemplaren wird zuweilen eine deutlich bilaterale Anordnung der Sternlamellen, ähnlich wie bei *Zaphrentis*, bemerkt. Am Innenrande sind die Sternlamellen bei den grösseren Exemplaren deutlich grob gezähnt.

Die durch die Drehung der Sternlamellen erzeugte krausverwirrte Pseudo-Columelle nimmt den grösseren Theil des Kelchbodens ein. Die Böden sind sehr genähert und nicht vollkommen horizontal, sondern etwas unregelmässig hin und her gebogen und blasig.

Vorkommen: Häufig in der oberen Abtheilung des Untersilur (FR. SCHMIDT's Lyckholm-Schichten) von Estland. Sehr häufig auch in den aus Estland stammenden kalkigen Diluvial-Geschieben von Sadewitz bei Oels in Schlesien. Auch in kieselig-kalkigen Diluvial-Geschieben (Backstein-Kalk) von nahezu gleichem Alter zusammen mit *Chasmops*

conicophthalmus, *Cyclocrinus Spaskii* u. s. w. in der norddentschen Ebene und namentlich in Schlesien (aber nur kleine, etwa zollgrosse Exemplare).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 3a stellt ein ganz junges Exemplar von Sadewitz dar. Fig. 3b dasselbe von oben.

3. **Str. (?) expansum** Hall l. c. p. 17, t. 4, f. 6.

Eine kleine Form, von welcher man sich nach den sehr unvollkommenen Abbildungen keine deutliche Vorstellung machen kann.

Vorkommen: Im Untersilur (Chazy limestone) des Staates New-York.

4. **Str. (?) profundum** Hall l. c. p. 49, t. 12, f. 4.

Eine kleine Art mit tiefem Kelch. Die bezeichnenden generischen Merkmale in Hall's Abbildungen nicht deutlich erkennbar.

Vorkommen: Im Untersilur des Staates New-York.

5. **Str. estonica** Dybowski l. c. p. 128.

Vorkommen: Im Untersilur von Estland.

6. **Str. (?) calyculum** Hall l. c. Vol. II, p. 111, t. 32, f. 1.

Eine kleine Art, welche die federförmige Anordnung der Längsrippen wie die typischen Arten in den Abbildungen erkennen lässt.

7. **Str. radicans** Hall in: 28th Annual Rep. Reg. Univ. N. York.

Vorkommen: Im Obersilur (Niagara Group).

8. **Str. strictum** Hall in: 26th Ann. Rep.

Vorkommen: Im Obersilur (Niagara Group).

9. **Str. patulum** Rominger l. c. p. 143, t. 39, f. 1.

Vorkommen: Im Obersilur (Niagara Group) von Drummond Island im Huronen-See.

10. **Str. conulus** idem ibidem p. 144, t. 39, f. 4.

Vorkommen: Mit der vorigen Art zusammen.

11. **Str. spongaxis** idem ibidem p. 144, t. 39, f. 2.

Vorkommen: Mit der vorigen zusammen.

12. **Str. (?) aequisulcatum** Nicholson and Etheridge l. c. p. 79, t. 6, f. 3 (*Petraia aequisulcata* Pal. Foss. p. 39, t. 1B, f. 23, 24).

Vorkommen: Im Obersilur (?) von Girvan in Ayrshire.

Die Gattung *Siphonaxis* ist von Dybowski für einfache kreiselförmige Korallenstöcke errichtet, bei welchen das, den grössten Theil der Visceral-Höhle ausfüllende Mittelsäulchen aus einem Bündel sehr feiner, sich verzweigender und anastomosirender Röhrchen bestehen soll. Die einzige Art ist *Siphon. tubiferus* vom Burtnack-See in Livland. Dieselbe hat dem Autor nur in verkieselten Bruchstücken vorgelegen. Eine Abbildung ist nicht gegeben. Man erhält daher nur eine unvollständige Vorstellung von der Gattung, welche in Dybowski's Anordnung unmittelbar auf *Grewingkia* folgt.

Dybowski's Gattung *Densiphyllum* soll vorzugsweise durch den Umstand ausgezeichnet sein, dass der peripherische Theil der Visceral-Höhle mit strukturlosem dichtem Sklerenchym erfüllt ist. Die Sternlamellen sind deutlich entwickelt; diejenigen der ersten Ordnung reichen bis zur Mitte, aber ohne sich hier einzurollen. Deutliche Böden sind vorhanden. Der Korallenstock ist einfach oder zusammengesetzt. Die Gattung wird von Dybowski in seine Familie der Cyathophylloiden, und zwar in die Nähe von *Streptelasma* gestellt. Es werden drei Arten *Densiphyllum Thomsoni, D. temnodes* und *D. rhizobolon* aus untersilurischen Schichten Estlands beschrieben. Nur die erste derselben *D. Thomsoni* (Dybowski Monogr. Zoanth. sclerod. rugosa p. 137, t. 2, f. 2a—d) ist abgebildet.

Dybowski's Gattung *Grewingkia* ist nicht von *Streptelasma* verschieden. Der in dem Vorhandensein einer grossen schwammigen Pseudo-Columelle angeblich bestehende Unterschied von *Streptelasma* ist in Wirklichkeit nicht vorhanden Bei der Untersuchung einer grösseren Anzahl von Exemplaren des *Str. europaeum* von Sadewitz überzeugt man sich leicht, dass die Grösse und das mehr oder minder schwammige Verhalten der Pseudo-Columella nach Alter und Individuen sehr verschieden ist. Mehrere durch Friedr. Schmidt unter der Benennung *Grewingkia buceros* erhaltene Exemplare von Schwarzen in Estland erweisen sich mit älteren Exemplaren des *Str. europaeum* von Sadewitz durchaus übereinstimmend.

Billings' Gattung *Palaeophyllum*, welche sich nach Billings selbst nur durch den nicht einfachen, sondern büschelförmig zusammengesetzten Korallenstock unterscheidet, sehen Nicholson und Etheridge nur als eine Untergattung von *Streptelasma* an.

Menophyllum Milne Edwards et Haime 1850.



Fig. 77.
Menophyllum tenuimarginatum aus dem Kohlenkalke von Tournai. Fig. *a* Ansicht in nat. Grösse von der Seite, Fig. *b* Vergrösserte Ansicht des Kelches von oben. Kopien nach M. Edw. und H.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach, kreiselförmig, frei, mit einer vollständigen Epithek bekleidet. Der Kelch mit drei Septal-Furchen; eine mittlere grosse und tiefe und zwei seitliche schwächere. Der Boden des Kelches aber glatt, halbmondförmig; die concave Seite des Halbmondes der grossen Septal-Furche zugewendet.

Bemerkungen: Die Gattung wird zunächst mit *Amplexus* verglichen. Unterscheidend sind die drei Septal-Furchen und die halbmondförmige Gestalt des Kelchbodens.

Die einzige Art ist:

Menophyllum tenuimarginatum M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. pal. p. 318, t. 3, f. 1; de Koninck Nouv. Rech. sur les anim. foss. terr. carb. Belg. p. 61, t. 4, f. 10.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Tournai.

Lophophyllum Milne Edwards et Haime 1850.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach kreiselförmig, mit vollständiger Epithek bekleidet. In der Mitte des Kelches eine dünne leistenförmige Columelle, welche sich einerseits in eine kleine Sternlamelle in der Mitte der Septal-Furche fortsetzt

und andererseits in die der Septal-Furche gegenüberliegende primäre Sternlamelle verläuft.

Bemerkungen: Das Vorhandensein einer kleinen leistenförmigen Columelle unterscheidet nach M. Edwards und Haime die Gattung von den übrigen Zaphrentiden. Zugleich bringt dieses Merkmal eine Ähnlichkeit mit *Cyathaxonia* hervor, so dass, wie de Koninck bemerkt, es oft sehr schwer werden kann, die beiden Gattungen zu unterscheiden. Hat man Gelegenheit, die innere Struktur zu beobachten, so fällt, wie der letztere Autor bemerkt, diese Schwierigkeit sogleich fort, da *Lophophyllum* deutliche Böden und ein endothekales Gewebe besitzen, während beides bei *Cyathaxonia* durchaus fehlt.

Geologische Verbreitung: Mehrere Arten (6—8) im Kohlenkalk.

1. **Lophophyllum Konincki** M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 349, t. 3, f. 4, 4a; de Koninck l. c. p. 34, t. 4, f. 3.

Die typische Art der Gattung. Nur 12 Millim. hoch. Mit 32 dünnen Sternlamellen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Tournai.

2. **L. Dumonti** M. Edwards et Haime l. c. p. 350, t. 3, f. 3, 3a; de Koninck l. c.

Nach de Koninck ist die Zugehörigkeit dieser Art zu der Gattung fraglich. Sie steht nach ihm der *Zaphrentis Bowerbanki* so nahe, dass es kaum thunlich erscheint, beide Arten in verschiedenen Gattungen unterzubringen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Tournai.

3. **L. tortuosum** de Koninck l. c. p. 56, t. 4, f. 6 (*Cyathaxonia tortuosa* Michelin Iconogr. zooph. p. 258, p. 59, f. 8, 1846; M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 322).

Der Korallenstock ist zuweilen unregelmässig und verengt sich nach oben.

Vorkommen: Nach L. de Koninck selten im Kohlenkalke von Tournai.

4. **L. breve** de Koninck l. c. p. 57, t. 4, f. 7.

Durch eine verhältnissmässig starke und hohe, seitlich zusammengedrückte und gestreifte Columelle und durch die geringe Zahl (19) der Sternlamellen von den übrigen Arten nach de Koninck ausgezeichnet.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Etroeung in Belgien.

5. **L. expansum** White in: Proceed. Acad. nat. sc. Philadelphia, 1876.

Vorkommen: Im Kohlenkalke (Keokuk Group) von Illinois.

6. **L. proliferum** Miller American. palaeoz. foss. 1877, p. 57 (*Cyathaxonia prolifera* Mc'Chesney Descript. of new species of foss. 1859, p. 75).

Vorkommen: Nach Mc' Chesney weit verbreitet im Obercarbon (Coal measures) der westlichen Staaten Nord-Amerikas.

Lophophyllum? bicostatum M. Edwards et Haime l. c. p. 350 auf ein als *Anthophyllum bicostatum* durch Goldfuss l. c. p. 46, t. 13, f. 12 beschriebenes, sehr abgeriebenes Exemplar aus der Eifel gegründet, ist als durchaus unsicher zu beseitigen. Es ist selbst die Herkunft des betreffenden Stückes aus der Eifel durchaus zweifelhaft.

Anisophyllum Milne Edwards et Haime 1850.

Gattungscharakter: „Der Korallenstock einfach kreiselförmig, frei, mit tiefem Kelch. Drei primäre Sternlsmellen sehr entwickelt. Die mittlere derselben einer Septalfurche gegenüberstehend, welche sich his in die Nähe des Centrums erstreckt und hier in den Grnnd des Kelches verläuft. Die Böden wenig entwickelt. Keiue Columelle." M. Edwarns et Haime.

Bemerkungen: Die drei grossen primären Sternlamellen bilden den Hauptcharakter der Gattung. Bei *Baryphyllum* ist etwas Ähnliches vorhanden, aber dio allgemeine Form des Korallenstocks ist durchaus verschieden.

Geologische Verhreitung: Zwei Arten im Obersilnr.

1. **Anlsophyllum Agassizi** M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 351, t. 1. f. 2, 2a.

Der Korallenstock nur 2 Centim. hoch, der Durchmesser des Kelches 1 Centim.
Vorkommen: Im Silur von Perry County im Staate Tennessee.

2. **A. Lindströmi** Dybowski Monogr. Zoanth. sclerod. rugosa p. 141, t. 2, f. 10.

Die Epithek ist sshr schwach entwickelt; fiederförmig angeordnete Linien auf der Oberfläche.
Vorkommen: Bei Östergarn auf der Insel Gotland.

L. de Koninck's Gattnng *Pentaphyllum* soll *Anisophyllum* und *Baryphyllum* zunächst stehen, sich aber durch die auffsllende Entwickelnng der die Haupt-Septalfurche begrenzenden beiden Sternlamellen unterscheiden. Es werden zwei Arten *P. armatum* und *P. caryophyllatum* aus dem Kohlenkalke von Tournsy beschrieben. Jede derselben ist übrigens bis jetzt nur in einem einzigen Exemplare bekannt (vergl. de Koninck Rech. sur les Anim. foss. terr. carbonif. Belg. p. 58—60, t. 4, f. 8, f. 9).

Hadrophyllum Milne Edwards et Haime 1850.

Etymol.: ἁδρός derb, stark; φύλλον Blatt.

Gattungscharaktor: Der Polypenstock klein, einfach, frei, niedrig, dick scheibenförmig, auf der Unterseite flach gewölht, ohne deutliche Anwachsstelle; dor Kelch rundlich snbpentagonal, ganz seicht und oberflächlich mit einer tiefen, vom Mittelpunkte his zum Rande verlaufenden Septalfurche versehen, gegen deren erhöhten Rand die (18—20) Sternlamellen vom Umfaug aus convergiren und vor Erreichung desselhen zum Theil zu zwei oder drei sich vereinigen. Die Zwischenräume zwischen den Sternlamellen ganz seicht, vom Umfange gegen die Septalfurche sich etwas vertiefend.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von M. Edwards und Haime zunächst für ein zierliches, scheihenförmiges, kleines Fossil *(H. Orbignyi)* erricbtet, welches in grobkörnige gelbliche Kieselmasse versteinert in grosser Häufigkeit in devonischen Schichten bei Louisville am Ohio vorkommt. M. Enwards und Haime schrieben demselben ausser der grossen Septalfurche noch drei andere kleinere zu, welche mit der ersteren ein Kreuz bilden; allein hei Vergleichung einer grösseren Anzahl von Exemplaren gelangt man zu

der Überzeugung, dass diese vermeintlichen Septalfurchen keine wesentlich grössere Tiefe haben, als die Zwischenräume zwischen je zwei.

Die typische Art ist:

Hadrophyllum Orbignyi M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 357, t. 6, f. 4, 4a; Hist. nat. Corall. III, p. 360.

V o r k o m m e n: Im Mitteldevon von Charleston-Landing (Indiana) oberhalb Louisville häufig. Die Exemplare sind ohne Ausnahme verkieselt und lassen eine nähere Untersuchung des inneren Baues durch Anschleifen nicht zu. Bei Exemplaren mit angewitterter Unterseite erkennt man zuweilen, dass im Inneren eine grosse Zahl bilateral angeordneter Sternlamellen vorhanden ist, welche in ihrem Verlaufe keineswegs den von M. Edwards und Haime als Sternlamellen bezeichneten Leisten im Kelche entsprechen.



Fig. 78.
Hadrophyllum Orbignyanum aus dem Mitteldevon von Charleston Landing bei Louisville in Kentucky. Fig. *a* von oben gesehen, Fig. *b* von der Seite. Original-Zeichnung nach einem Exemplare des Breslauer Museums.

Ausserdem werden noch folgende, aber durchaus zweifelhafte Arten der Gattung aufgeführt:

1. **H. pauciradiatum** M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 358, t. 6, f. 5, 5a; Hist. nat. Corall. p. 358.

Kreiselförmig, mit deutlicher Epithek. Bei Vergleichung zahlreicher Exemplare gelangt man zu der Überzeugung, 'dass diese Art gewiss nicht zu derselben Gattung gehört. Die Anordnung der Sternlamellen ist bei den verschiedenen Exemplaren sehr verschieden. Es ist der Jugendzustand eines nicht näher bestimmten Cyathophylliden.

V o r k o m m e n: Im Mitteldevon der Eifel.

2. **H. glans** White sp.

Unter dieser Benennung sind durch A. H. Worthen Exemplare einer Art aus dem Kohlenkalke (Burlington limestone) von Burlington (Jowa) nach Europa gelangt, welche in der That, wie aus der Vergleichung von zwei vorliegenden Exemplaren ersichtlich, dem *H. Orbignyanum* in der allgemeinen Form zwar ähnlich sind, aber dennoch generisch

a *b* *c*



Fig. 79.
Dipterophyllum glans m. (*Hadrophyllum glans* White) aus dem Kohlenkalk von Burlington. Fig. *a* von oben, Fig. *b* von der Seite, Fig. *c* von unten. Original-Zeichnungen nach einem Originale des Breslauer Museums.

verschieden sind. Die in viel grösserer Zahl vorhandenen Sternlamellen sind von einem excentrisch gelegenen Punkte der Unterseite ausgehend in ausgezeichnet bilateraler fiederförmiger Stellung angeordnet. Der Kelch ist ebenso seicht wie bei *Hadrophyllum*, aber die Skulptur ist verschieden. Die Sternlamellen verlaufen zum Theil, ohne sich mit anderen zu vereinigen, bis zum Mittelpunkt. Es ist ein besonderer generischer Typus, für den man mit Beziehung auf die ausgezeichnet federförmige Anordnung der Stern-

lamellen die Benennung *Dipterophyllum* wählen mag. Die Art ist dann als *Dipterophyllum glans* aufzuführen.

Vorkommen: In devonischen Schichten des Staates Illinois.

3. **Hadrophyllum Edwardsianum** L. de Koninck Nouv. Rech. sur les Anim. foss. terr. carbonif. de la Belgique 1872, p. 52, t. 4, f. 2.

Diese kreiselförmige Art aus dem Kohlenkalke von Tournay gehört, nach der Abbildung und Beschreibung zu schliessen, entschieden einem anderen generischen Typus an. Die kreiselförmige Gestalt, der vertiefte Kelch, die regelmässig radiale Anordnung der Sternlamellen und die viel weniger deutliche Septalfurche treten namentlich als unterscheidend hervor.

Combophyllum Milne Edwards et Haime 1858.

Gattungscharakter: „Der Korallenstock einfach, scheibenförmig, frei, ohne Spur einer Anheftungsstelle. Die Aussenwand gerippt, ohne Epithek. Der Kelch oberflächlich. Eine einzige, deutlich entwickelte Septal-Furche. Die Sternlamellen fast regelmässig radial angeordnet und beinahe bis zum Mittelpunkt reichend. Die Zwischenräume zwischen den Sternlamellen ausgefüllt. Kein Mittelsäulchen.“ M. Edwards et Haime.

Bemerkungen: Die niedrige scheibenförmige Gestalt des Korallenstocks und die gerippte Aussenwand sollen die Gattung von den anderen Zaphrentinen unterscheiden. Übrigens sind die hieher gerechneten Arten nach der Beschreibung ganz kleine Körper, die leicht übersehen werden können.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im Devon.

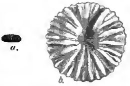


Fig. 80.
Combophyllum Osismorum aus dem Devon von Brest. Fig. *a* Ansicht in natürlicher Grösse von der Seite. Fig. *b* Vergrösserte Ansicht von oben. Kopien nach M. Edw. u. H.

1. **Combophyllum Osismorum** M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 359, t. 2, f. 2.

Mit 14 Sternlamellen. Nur 2 Millim. hoch und 7—8 Millim. im Durchmesser.

Vorkommen: Im Unterdevon von Brest (Frankreich).

2. **C. Leonense** iidem ibidem p. 359, t. 6, f. 6.

Mit 26 Sternlamellen. Nur 2—3 Millim. hoch und 12 Millim. im Durchmesser.

Vorkommen: Im Devon von Peña de la Venera in der Provinz Leon in Spanien.

Baryphyllum Milne Edwards et Haime 1850.

Gattungscharakter: „Der Korallenstock sehr niedrig, fast scheibenförmig, mit nackter Aussenwand und oberflächlichem Kelch. Eine wenig ausgesprochene Septal-Furche, welche den einen Arm eines Kreuzes bildet, dessen drei andere Arme durch drei stark entwickelte Sternlamellen dargestellt werden. Die secundären Sternlamellen verlaufen nicht gerade gegen das Centrum, sondern wenden sich schief gegen die Haupt-Lamellen. Keine Columelle. Die Räume zwischen den Sternlamellen ausgefüllt.“ M. Edw. et H.

Bemerkungen: Die Gattung soll mit *Anisophyllum* zunächst verwandt sein, aber durch die allgemeine Form und die unregelmässige Anordnung der Sternlamellen sich unterscheiden.

Die einzige Art ist:

Baryphyllum Verneuilanum M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 352, t. 6, f. 7.

Der scheibenförmige Korallenstock hat nur 20—25 Millim. im Durchmesser und 5—7 Millim. in der Höhe.

Vorkommen: In Perry County im Staate Tennessee. M. Edwards und Haime bezeichnen die Lagerstätte als devonisch. Es sind aber devonische Schichten in Perry County nicht bekannt, sondern obersilurische („Niagara Group") herrschen. Die Lagerstätte der Art ist also zweifelhaft.

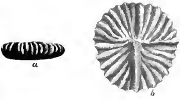


Fig. 81.
Baryphyllum Verneuilanum aus Devon? des Staates Tennessee. Fig. *a* Ansicht in natürlicher Grösse von der Seite, Fig. *b* Vergrösserte Ansicht von oben. Kopien nach M. Edw. et H.

Baryphyllum? arenarium Meek and Worthen Geol. Survey of Illinois III, 1868, p. 409, aus Obersilur in Union County in Illinois, nur in sehr unvollkommener Erhaltung bekannt und von den genannten Autoren selbst als höchst zweifelhaft bezeichnet, wird kaum als eine zweite Art der Gattung zu nennen sein.

Microcyclus Meek and Worthen 1868.

Gattungscharakter: „Der Korallenstock frei oder mit einem sehr kleinen centralen Anheftungspunkte. Der Kelch sehr flach und mit einer einzigen kleinen Septal-Furche versehen. Keine Columelle. Die Sternlamellen kurz, fast regelmässig radial angeordnet; einige der der Septal-Furche zunächst stehenden Sternlamellen zuweilen etwas gegen dieselbe convergirend. Die Epithek deutlich entwickelt." Meek and Worthen.

Bemerkungen: Die Gattung wurde für eine kleine scheibenförmige Koralle der devonischen Schichten des Staates Illinois errichtet. Später hat E. Kayser ein kleines Fossil der Eifel, welches früher zu *Baryphyllum* gerechnet wurde, zu dieser Gattung gestellt.

Mit *Combophyllum* und *Baryphyllum* wird die Gattung zunächst zu vergleichen sein.

Geologische Verbreitung: Drei Arten im Mitteldevon Nord-Amerikas und Deutschlands.

1. **Microcyclus discus** Meek and Worthen Geol. Survey of Illinois III, 1868, p. 420, t. 11, f. 7a, b.

Mit einer kleinen, vom Rande bis zum Centrum sich erstreckenden, seichten Septal-Furche. Die Sternlamellen sehr kurz und dick; ungefähr 50 im Umfange.

Vorkommen: Im Mitteldevon (Hamilton Group) von Jackson County im Staate Illinois.

2. **M. Eifliensis.**

1826 *Fungia clypeata* Goldfuss Vol. I, p. 48, t. 14, f. 3.
1870 *Baryphyllum praecox* E. Kayser in: Zeitschr. d. geol. Ges. XXIII, p. 372.
1872 *Microcyclus Eifliensis* idem ibidem XXIV, p. 692, t. 27, f. 8a—d.

Eine ganz flache, 2—3 Millim. hohe, 15—20 Millim. im Durchmesser haltende Scheibe mit ebener, fein concentrisch gestreifter Unterseite und flachem, in der Mitte wenig vertieftem Kelch. Die Sternlamellen unregelmässig, oft etwas gekrümmt, vom Umfange gegen den Mittelpunkt hin sich verdickend, stärkere und längere mit kürzeren und schwächeren abwechselnd. Die letzteren zum Theil in einiger Entfernung vom Umfange mit den stärkeren sich vereinigend. Vor Erreichung des Mittelpunktes hören die Sternlamellen ganz auf und lassen einen mehr oder minder grossen mittleren glatten Theil ganz frei. Zuweilen liegt dieser glatte mittlere Theil höher als die äusseren Theile des Kelches.

Nach E. Kayser ist eine gesetzmässige bilaterale Anordnung der Sternlamellen nachweisbar. Der in der Septal-Furche liegenden Hauptlamelle soll eine durch Stärke und Länge ausgezeichnete Gegen-Lamelle gegenüberstehen. Bei den mir vorliegenden Exemplaren ist diese Gesetzmässigkeit der Anordnung nicht deutlich erkennbar.

Die Zugehörigkeit zu der Gattung *Microcyclus* ist, so weit man aus der Vergleichung mit der Beschreibung und Abbildung der amerikanischen Autoren entnehmen kann, durchaus wahrscheinlich.

Schlüter (l. c. 1880, p. 53) hat durch Vergleichung des Original-Exemplars von Goldfuss' *Fungia clypeata* ermittelt, dass diese Art mit *Microcyclus Eifliensis* identisch ist.

Vorkommen: Im Eifler Kalk (nach Kayser's Angabe in der Crinoiden-Schicht der Eifel), namentlich bei Schwirzheim unweit Prüm.

3. Microcyclus praecox.

1844 *Fungia praecox* Ferd. Roemer Rhein. Übergangsgeb. p. 58, t. 3, f. 1.
1872 *Microcyclus praecox* E. Kayser in: Zeitschr. d. geol. Ges. p. 693.



Fig. 82.
Microcyclus praecox aus mitteldevonischem Schiefer von Bigge bei Brilon. Fig. *a* Ansicht von oben. Das Aufragen der Sternlamellen am Umfange ist in der Zeichnung nicht deutlich ersichtlich. Fig. *b* Ansicht von unten. Fig. *c* Mittlerer Vertikalschnitt. Zeichnungen nach einem Guttapercha-Abgusse des im Breslauer Museum befindlichen Orig.-Exemplars.

Durch die am Umfange zu hohen Kämmen aufragenden Sternlamellen von den beiden vorhergehenden Arten vorzugsweise unterschieden.

Auch die Zahl der Sternlamellen ist geringer und die Form verschieden. Man zählt nur 17 Sternlamellen. Die eine unpaare (in der Zeichnung *a* nach oben gerichtete) Lamelle ist durch Schmalheit und geraden Verlauf von den übrigen deutlich ausgezeichnet. Die letzteren am inneren Ende in rundliche Höcker auslaufend.

E. Kayser hat ebensowohl die Zugehörigkeit zu der Gattung *Microcyclus*, wie auch die specifische Verschiedenheit der Eifeler Art richtig vermuthet. Bei Vergleichung des Original-Exemplars erscheint dieselbe zweifellos.

Vorkommen: Im mitteldevonischen Thonschiefer („Lenne-Schiefer" von Dechen's) mit *Calceola sandalina* zusammen bei Bigge unweit Brilon. Nur das einzige im Abdruck, aber deutlich, erhaltene Original-Exemplar liegt vor.

Trochophyllum Milne Edwards et Haime 1850.

Gattungscharakter: „Der Korallenstock einfach, kreiselförmig, frei; der Kelch flach. Eine fast rudimentäre Septal-Furche. Die Sternlamellen deutlich entwickelt, regelmässig radial angeordnet, ganzrandig. Keine Columelle. Die Böden wenig entwickelt." M. Edwards et Haime.

Bemerkungen: Durch die rudimentäre Entwickelung der Septal-Furche und durch die ganzrandigen Sternlamellen soll sich die Gattung von den andern Zaphrentiden unterscheiden und den Cyathophylliden annähern. Übrigens ist die Gattung nach der eigenen Angabe von M. Edwards und Haime auf ein einziges, unvollständig erhaltenes Exemplar gegründet und bedarf daher wohl sehr einer weiteren Prüfung.

Die einzige Art ist:

Trochophyllum Verneuilanum M Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 357, t. 5, f. 6, 6a; Hist. nat. Corall. III, p. 359.

Ein kleiner, 2 Centim. hoher Korallenstock von gekrümmter, verlängert kreiselförmiger Gestalt.

Vorkommen: Im Kohlenkalk der Gegend von Louisville am Ohio.

Aulacophyllum Milne Edwards et Haime 1850.

Etymol.: αὖλαξ Furche; φύλλον Blatt.

Gattungscharakter: „Der Korallenstock kreiselförmig, frei, gestielt. Die Sternlamellen zahlreich, deutlich entwickelt; in der einen Hälfte des Kelches in deutlich radialer Anordnung, in der andern Hälfte in zwei durch eine Furche getrennte Bündel gruppirt und hier alternirend von beiden Seiten in einander greifend. Kein Mittelsäulchen. Die Böden mässig entwickelt." M. Edwards et Haime.

Bemerkungen: Die fiederförmige Stellung der Sternlamellen zu beiden Seiten einer Furche bildet den Hauptcharakter.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im Devon, eine im Obersilur.

1. Aulacophyllum sulcatum.

1850 *Caninia sulcata* d'Orbigny Prodr. de Paléontol. I, p. 105.
1851 *Aulacophyllum sulcatum* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 355, t. 6, f. 2; Hist. nat. Corall. p. 357.

Die von M. Edwards und Haime zuerst angeführte typische Art der Gattung. Der 6 Centim. hohe, kreiselförmige Korallenstock stark gekrümmt.

Vorkommen: Im Devon an den Fällen des Ohio bei Louisville.

2. A. Elhuyari E. de Verneuil et Haime in Bullet. soc. géol. France, 2ème Sér., t. VII, p. 161 (1850); M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 355.

Vorkommen: Im Devon von Sabero in Spanien.

3. A. mitratum.

1837 *Turbinolia mitrata* Hisinger Leth. Suec. p. 100, t. 28, f. 10, 11.
1857 *Aulacophyllum mitratum* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 356, t. 2, f. 6.
1854 „ „ iidem Brit. foss. Cor. Silur. p. 280, t. 66, f. 1.

Vorkommen: Im Obersilur der Insel Gotland und Englands (Dudley).

Hallia Milne Edwards et Haime 1850.

Gattungscharakter: „Der Korallenstock einfach, kreiselförmig, frei. Die Sternlamellen deutlich entwickelt; in der einen Hälfte des Kelches regelmässig angeordnet, in der anderen Hälfte federförmig zu beiden Seiten einer von der Aussenwand bis über deu Mittelpunkt hinausreichenden nnd hier eine Art von lamellaren Mittelsäulchen darstellenden grossen Sternlamelle gestellt. Keine Septal-Fnrche." M. Edwards et Haime.

Bemerkungen: Diese Gattung soll sich nach M. Edwards und Haime vorzugsweise durch die zu beiden Seiten einer grossen bis über die Mitte reichenden Sternlamelle fiederförmig angeordneten Sternlamellen auszeichnen.

Geologische Verbreitung: Mehrere Arten (5) im Devon und Obersilur. G. Lindström beschreibt zwei Arten von der Insel Gotland, von denen die eine *(H. calceoloides)* mit einem Deckel versehen sein soll. Gehört die letztere der Gattung wirklich an, so werden auch alle übrigen Arten mit einem Deckel versehen sein.

1. **Hallia insignis** M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 353, t. 6, f. 3; Hist. nat. Corall. III, p. 356.

Vorkommen: Im Devon von Columbus im Staate Ohio.

2. **H. Pengellyi** M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 354; Brit. foss. Cor. Devon. p. 223, t. 49, f. 6, 6a, b.

Diese Art trägt, nach der Abbildung zu schliessen, die für die Gattung bezeichnenden Merkmale nur sehr undeutlich an sich, und man möchte an der generischen Zusammengehörigkeit mit der vorigen typischen Art zweifeln.
Vorkommen: Im Mitteldevon von Torquay in Devonshire.

3. **H. pinnata** Lindström Nom. foss. Silur. Gotlandiae p. 7.

Vorkommen: Im Obersilur der Insel Gotland.

4. **H. calceoloides** Lindström in: Geolog. Magaz. Vol. III, 1866, p. 361, t. 14, f. 19—23.

Vorkommen: Ebendaselbst.

5. **H. tuberculata** Dybowski Monogr. Zoanth. sclerod. rugosa p. 217, t. 4, f. 1a—b

Vorkommen: Nach Dybowski im Obersilur der Insel Ösel und der Insel Gotland.

Aspasmophyllum n. genus.

Etymol.: ἀσπασμός Umarmung; φύλλον.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach, niedrig kreiselförmig, mehr oder weniger unsymmetrisch, an fremde Körper festgewachsen und dieselhen mehr oder minder umfassend; die Sternlamellen aussen als gezähnte oder gekerbte, scharfe Längsleisten vortretend. Der Kelch ganz flach; die Kelchränder von ungleicher Höhe. Der hintere, mit der Rückseite die fremden Körper umfassende Kelcbrand ist schnappenförmig in die Höhe gezogen. Auf dem fast ebenen Kelchboden sind in der vorderen Hälfte die Sternlamellen zu beiden Seiten einer in eine Septal-Furche auslaufenden Mittellinie in ausgezeichnet bilateraler Weise angeordnet, in der hinteren dagegen sind sie fast regelmässig radial angeordnet.

Bemerkungen: Diese Gattung ist in mehrfacher Beziehung bemerkenswerth. Zunächst ist schon die Unregelmässigkeit des ganzen, niedrig kreiselförmigen Kelches auffallend. Dieselbe ist durch die Grösse der Anwachsstelle, mit welcher sich der Korallenstock an den fremden Körper befestigt, bedingt. Die Befestigung erfolgt nämlich nicht, wie bei anderen kreiselförmigen Cyathophylliden, mit dem unteren Ende des Stocks, sondern mit der ganzen hinteren Seite. Bei dem Anwachsen wird der fremde Körper von der Substanz der Koralle ganz umfasst, so dass er aussen unsichtbar ist. Bei allen vorliegenden Exemplaren ist der fremde Körper ein walzenrunder, 5—7 Millim. dicker Crinoiden-Stiel von nicht näher bestimmbarer Gattung. Fast nur die Gelenkflächen der abgebrochenen Enden sind sichtbar. Bei keinem der vorliegenden Exemplare sind diese Gelenkflächen des Crinoiden-Stiels von der Substanz der Koralle überwachsen. Dieser Umstand lässt schliessen, dass die Koralle schon während des Lebens des betreffenden Crinoiden der Säule desselben angewachsen war. Denn hätte sie sich erst nach dem Tode des letzteren in ein auf dem Meeresboden liegendes Stück der Säule befestigt, so wäre nicht wohl verständlich, wesshalb nicht auch die Enden des Säulenstücks überwachsen wären.

Demnächst sind die scharfen, gezähnten Leisten, in welchen die Sternlamellen auf den Seitenflächen des Korallenstocks hervortreten, sehr bemerkenswerth. Von der quergerunzelten Epithek der Cyathophylliden keine Spur. Nicht einmal Anwachslinien sind erkennbar. Die Leisten sind in der vorderen Hälfte der Unterseite des Kelches sehr deutlich bilateral angeordnet, und zwar federförmig, so dass sie unter spitzem Winkel von beiden Seiten zusammenlaufen. Ein Ausschnitt am vorderen Kelchrande trennt die beiden Reihen schief verlaufender Leisten. Weiter nach rückwärts gegen die Anwachsstelle hin sind die Leisten radial gestellt, aber sie sind kurz. Der den Crinoiden-Stiel umschliessende Theil der Koralle ist mit unregelmässig zerstreuten, scharfen Höckern bedeckt.

Der ganz flache Kelch bildet eine weitere Eigenthümlichkeit. Der durch die scharfen Enden der Leisten gebildete zackige Kelchrand erhebt sich nur wenig über den fast wagerechten Kelchboden. Zu beiden Seiten der hinteren Anwachsstelle des Kelches senkt sich der Kelchboden nebst dem niedrigen Kelchrande zu einem Sinus nach abwärts.

Die Gesammtzahl der Sternlamellen beträgt 54—56. Davon gehört etwa die Hälfte der vorderen Hälfte des Kelchbodens an, in welcher die Anordnung deutlich federförmig bilateral ist.

Unter dem Kelchboden ist der ganze Raum bis zum unteren Ende des Korallenstocks aus compakter Substanz ohne Höhlungen gebildet.

Die systematische Stellung der Gattung betreffend wird man bei der entschieden bilateralen Stellung der Sternlamellen nur unter den Zaphrentinen einen Platz für dieselbe zu suchen haben. Durch die Oberflächlichkeit des Kelches erinnert sie an *Hadrophyllum*. So lange die innere Struktur des Stockes nicht näher untersucht ist, wofür das mir vorliegende Material nicht ausreicht, bleibt die systematische Stellung freilich immer nicht ganz gesichert.

Die einzige Art der Gattung:

Aspasmophyllum philocrinum n. sp.

Es liegen fünf Exemplare vor. Von diesen ist das abgebildete das regelmässigste. Bei den übrigen ist der Umriss des Kelches viel weniger symmetrisch, die bilaterale Anordnung der Sternlamellen in dem vorderen Theile aber ebenso deutlich. Alle vier

sind an Säulenstücken von Crinoiden angewachsen. Ein Exemplar dringt in die Substanz des Crinoiden-Stiels ein und hat an dieser Stelle eine krankhafte, tonnenförmige Auftreibung des Crinoiden-Stiels veranlasst.

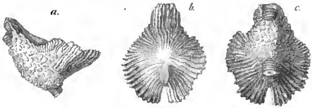


Fig. 83.
Aspasmophyllum philocrinum aus dem Mitteldevon (Eifeler Kalk) von Gerolstein. Fig. *a* von der Seite. Die beiden Enden des Crinoidenstiels, an welchen die Koralle angewachsen, sind sichtbar. Fig. *b* Ansicht des flachen Kelches von oben. Der in der Zeichnung nach oben gerichtete Fortsatz lehnt sich mit der Rückseite an den Crinoidenstiel an. Fig. *c* Ansicht des Kelches von unten. Die Zeichnungen in natürlicher Grösse nach einem Originale des Breslauer Museums.

Vorkommen: Selten im Eifeler Kalke bei Gerolstein.

Familie: Axophyllidae.

Ein Mittelsäulchen (Columella) stets vorhanden. Sternlamellen, Böden und Endothek deutlich entwickelt.

Gattungen: *Lithostrotion, Lonsdaleia, Clisiophyllum, Chonaxis, Petalaxis, Axophyllum.*

Lithostrotion Fleming 1828.

Gattungscharakter: Der Korallenstock zusammengesetzt, massig oder rasenförmig, durch seitliche Knospung sich vergrössernd. Die mit vollständiger Epithek bekleideten Zellen sind entweder seitlich vollständig mit einander verwachsen und dann prismatisch oder von einander getrennt und dann cylindrisch. Die Sternlamellen deutlich entwickelt. Die äusseren Theile der Zellenhöhlung mit blasigem Gewebe erfüllt, in dem centralen Theile deutliche Böden, welche von einer griffelförmigen Columelle durchbrochen werden.

Bemerkungen: Von den 4 Arten, welche Fleming, der Gründer der Gattung, aufführt, gehören nach M. Edwards und Haime nur 2 derselben wirklich an. Die erste *(Lithostr. basaltiforme)* war schon durch Lhwyd als *Lithostrotion* bezeichnet und muss als Typus der Gattung gelten. Die zweite *(Lithostr. marginatum)* ist, obgleich wohl zu der Gattung gehörend, doch zu unvollständig beschrieben, um specifisch sicher erkennbar zu sein. Die dritte *(Lithostr. floriforme)* gehört zu *Lonsdaleia*, und die vierte *(Lithostr. oblongum)* zu *Isastraea.*

Der Umstand, dass beim Zerbrechen des zusammengesetzten Korallenstocks die einzelnen Zellen sich als langgestreckte Prismen leicht von einander trennen, welcher auf der geringen Festigkeit der aus zerreiblichem Kalk bestehenden, die einzelnen Zellen umgebenden Epithek beruht, bildet zwar nicht das wesentlichste, aber eines der auf-

fallendsten Merkmale der Gattung. LHWYD hat die Gattung darnach benannt und auch spätere Autoren sehen in demselben einen Hauptcharakter der Gattung.

Die Gattungen *Lithodendron* von PHILLIPS, *Strombodes* von MC COY (non SCHWEIGGER), *Columnaria* von DANA (non GOLDFUSS), *Nematophyllum* von MC COY, *Siphonodendron* von MC COY, *Acrocyathus* von D'ORBIGNY und *Diphyphyllum* von D'ORBIGNY (nicht von LONSDALE) sind mit *Lithostrotion* synonym.

Geologische Verbreitung: Die zahlreichen (24—30) Arten gehören ausschliesslich dem Kohlenkalke an.* Für diesen ist *Lithostrotion* eine der bezeichnendsten und wichtigsten Korallen-Gattungen. Die Verbreitung erstreckt sich über Europa, Nord-Amerika und Australien.

Der allgemeine Habitus der Arten ist, je nachdem der Korallenstock massig oder bündelförmig ist, ein sehr verschiedener. Auch in Betreff der Dicke der Zellen weichen die Arten sehr von einander ab.

A. Arten mit getrennten, büschelförmig gruppirten Zellen.

1. Lithostrotion junceum. **Taf. 39, Fig. 6a, b.**

1828 *Caryophyllia juncea* FLEMING Brit. anim. p. 337, t. 19, f. 12.
1836 *Lithodendron sexdecimale* PHILLIPS Yorkshire Vol. II, p. 202, t. II, f. 11, 12, 13.
1851 *Syphonodendron junceum* Mc'COY Brit. palaeoz. foss. p. 109.
— *Lithostrotion junceum* M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 435.
1852 „ „ iidem Brit. foss. Cor. p. 197, t. 40, f. 1.
1869 „ „ KUNTH in: Zeitschr. geol. Ges. p. 206, t. 2, f. 8.
1872 „ „ DE KONINCK Rech. anim. foss. terr. carbonif. Belgique p. 29, t. 2, f. 8.

Der Korallenstock büschelförmig; die Zellen dünn (2—3 Millim.), cylindrisch, sehr verlängert, subparallel, etwas hin und her gebogen, mit dicker Epithek bedeckt; 16—18 stärkere Sternlamellen, welche bis zur Columella reichen. Eben so viele kleinere mit ihnen abwechselnd. Die Columella etwas von den Seiten zusammengedrückt. Die ungefähr 1 Millim. von einander abstehenden Böden erheben sich in der Mitte um die Columelle herum zu einer convexen Wölbung.

Bemerkungen: Die geringe Dicke der cylindrischen Zellen und deren Länge ist bezeichnend. Auf den ersten Blick glaubt man eine Art der Gattung *Syringopora* vor sich zu haben.

Vorkommen: Eine der verbreitesten Korallen-Arten des Kohlenkalks, namentlich in England (Kendal in Westmoreland, Bristol, Lowick in Northumberland u. s. w.), in Schottland (Rutherglen in Lanarkshire, Burdichouse u s. w.), in Irland (Derryloran, Corkstown u. s. w), in Belgien (Visé), in Russland (an vielen Punkten, namentlich Karowa im Gouvern. Kaluga, Kaminsk im Ural u. s. w.) und in Deutschland (Hausdorf und Rothwaltersdorf in Schlesien).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 6a ein Stück des Korallenstocks in natürlicher Grösse von der Seite. Fig. 6b ein einzelner Kelch vergrössert.

2. L. harmodites M. EDWARDS et HAIME Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 440, t. 15, f. 1, 1a.

Der vorigen Art ähnlich, aber die cylindrischen Zellen dicker und mehr hin und

* Die einzige angeblich devonische Art *L. antiquum* M. EDW. et H. = *Lithodendron caespitosum* GOLDFUSS I, p. 41, t. 13, f. 4 gehört in Wirklichkeit nicht hierher, sondern zu *Cyathophyllum*.

her gebogen. Auch sind die Zellen durch Querfortsätze verbunden, was dieser Art noch mehr als dem *L. junceum* das äussere Ansehen der Syringoporen gieht

Vorkommen: Im Kohlenkalke Nord-Amerikas.

3. Lithostrotion irregulare.

1836 *Lithodendron irregulare* PHILLIPS Yorkshire Vol. II, p. 202, t. 2, f. 14, 15.
1851 *Lithostrotion irregulare* M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 436.
— „ *pauciradiale* iidem ibidem p. 439.
1852 „ *irregulare* iidem Brit. foss. Cor. p. 198, t. 41, f. 1.
1869 „ „ KUNTH l. c. p. 206, t. 2, f. 9.
1872 „ „ DE KONINCK l. c. p. 30, t. 1, f. 5, t. 2, f. 1.

Der Korallenstock bündelförmig; die Zellen dicker als bei *L. junceum* und mehr hin und her gebogen. Der Durchmesser der Zellen 4—5 Millim.; 16—24 sehr dünne Sternlamellen. Am ähnlichsten ist die Art dem *L. harmodites*, doch fehlen die seitlichen Verbindungen der letzteren Art.

Vorkommen: Weit verbreitet, namentlich in England, Schottland und Irland, in Belgien, in Russland und in Deutschland (Hausdorf und Altwasser in Schlesien). Auch in Australien (vergl. ROB. ETHERIDGE: Catalogue of Australian fossils p. 37).

4. L. caespitosum.

1809 *Erismatolithus* (Madreporae caespitosae) MARTIN Petref. Derbiensia p. 21, t. 17.
1828 *Caryophyllia fasciculata* FLEMING Brit. anim. p. 509 (non LAMARCK, non MORREN!).
1851 *Lithostrotion Martini* M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 436.
1852 „ „ iidem Brit. foss. Cor. p. 197, t. 40, f. 2.
1872 „ *caespitosum* DE KONINCK l. c. p. 33, t. 2, f. 2.

Nahe verwandt mit *L. irregulare*, aber die Decke der Zellen ist grösser und die Zahl der Sternlamellen bedeutender.

KUNTH hält es übrigens für möglich, dass *L. caespitosum*, *L. irregulare* und *L. junceum* nur verschiedene Alterszustände derselben Art darstellen.

Vorkommen: Weit verbreitet im Kohlenkalke, namentlich in Belgien, England, Irland, Deutschland (Hausdorf in Schlesien) und in Russland.

5. L. Phillipsi M. EDWARDS et HAIME Hist. nat. des Corall. Vol. III, p. 427.

Dem *L. Martini* äusserst nahestehend und nach M. EDWARDS und HAIME nur durch das häufige seitliche Verwachsen der Zellen unterschieden. KUNTH hält die Identität beider Arten für wahrscheinlich.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Irlands und Russlands.

6. L. affine M. EDWARDS et HAIME Brit. foss. Cor. p. 200, t. 39, f. 2, 2a, b.

Die Dicke der Zellen ist 10—12 Millim. Nach M. EDWARDS und HAIME durch die kreiselförmige Gestalt der jungen Zellen, durch das Vorhandensein einer Septal-Furche und durch die Reichlichkeit des Blasengewebes von den verwandten Arten ausgezeichnet. Übrigens ist es die grösste der Arten mit bündelförmigem Korallenstock.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands und Irlands.

7. L. proliferum J. HALL in: Geol. Survey of Jowa, Vol. I, Part II, p. 668, t. 24, f. 6, 6a, b, c.

Der Korallenstock baumförmig verästelt, mit häufiger lateraler Sprossung der Zellen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Illinois.

8. L. gorgoneum TRAUTSCHOLD Mjatschkowa p. 135, t. 16, f. 8—10.

Die Röhrenzellen nur 2—$2^1/_2$ Millim. dick, stark hin und her gebogen und durcheinander geschlungen; 16 bis zur Columella reichende Sternlamellen und 16 schwächere dazwischen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Mjatschkowa bei Moskau.

B. Arten mit massigem Korallenstock und dicht aneinander liegenden, prismatischen Zellen.

9. L. Canadense. **Taf. 39, Fig. 5.**

1843 *Astrea mamillaris* CASTELNAU Terr. Silur. de l'Amérique du Nord t. 24, f. 5.
— *Axinura Canadensis* idem ibidem t. 24, f. 4.
1851 *Lithostrotion Canadense* M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 433, t. 13, f. 1, 1a, b (hier in der Überschrift irrthümlich als *Lithostrotion mamillare* bezeichnet, aber in der Tafelerklärung p. 483 von M. EDWARDS und HAIME selbst berichtigt!).
1858 *Lithostrotion mammillare* J. HALL in: Geol. Survey of Jowa, Vol. I, Part II, p. 667, t. 24, f. 5.

Der Korallenstock massig, zuweilen auch zum Theil baumförmig verästelt. Die Kelche von sehr verschiedener Grösse. Die Columelle im Grunde derselben vorragend, etwas zusammengedrückt. Zwei kleine Septal-Furchen.

Diese Art bildet den Übergang zwischen den massigen und bündelförmigen Arten der Gattung, da sie, obgleich meistens massig mit dicht aneinander liegenden prismatischen Zellen, zuweilen auch baumförmig verästelt mit cylindrischen Zellen erscheint.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Nord-Amerikas weit verbreitet. Namentlich für die als „St. Louis limestone" bezeichnete Abtheilung nach J. HALL ein weit verbreitetes Leitfossil in den Staaten Jowa, Missouri, Illinois, Indiana, Kentucky, Tennessee und Alabama.

Erklärung der Abbildungen: Ein verkieseltes Exemplar aus dem Staate Jowa. Das Blasengewebe in dem äusseren Theile der Kelche ist zerstört. Daher der Kelchboden mit der Columelle mehr vorragend als bei vollständigen Exemplaren.

10. L. basaltiforme.

1760 *Lithostrotion* LHWYD Lithophylacii Britannici Ichnographia t. 23.
1836 *Cyathophyllum basaltiforme* PHILLIPS Yorkshire Vol. II, p. 202, t. 2, f. 21, 22.
1852 *Lithostrotion basaltiforme* M. EDW. et H. Brit. foss. Cor. p. 190, t. 38, f. 3, 3a, b.
1855 *Nemaphyllum minus* Mc'COY Brit. palaeoz. foss. p. 99, t. 3B, f. 3b.

Der Korallenstock massig, mit dicht aneinander liegenden, aber beim Zerbrechen des Korallenstocks sich leicht trennenden, prismatischen Zellen. Die Grösse der polygonalen Kelche sehr verschieden; die grösseren 10—15 Millim. im Durchmesser. 40—50 sehr dünne Sternlamellen. Die Innenwand wenig deutlich begrenzt. Die Columelle klein, zusammengedrückt.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands, Irlands und Russlands, auch Australiens. (Vergl. R. ETHERIDGE jun.: Catalogue of Australian foss. p. 37.)

11. L. ensifer M. EDWARDS et HAIME Brit. foss. Cor. p. 193, t. 38, f. 2, 2a.

Die Oberfläche des Korallenstocks eben, mit fast gleich grossen, oft kaum deutlich begrenzten polygonalen Kelchen von 8—10 Millim. Durchmesser. Die Aussenwände der Zellen sehr dünn. Die Columelle dick und sehr vorragend.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Clifton bei Bristol.

12. Lithostrotion aranea.

1849 *Nemaphyllum aranea* Mc'Coy in: Ann. and Magaz. of nat. hist.
1850 *Lasmocyathus aranea* d'Orbigny Prodr. de Paléontol. Vol. I, p. 160.
1852 *Lithostrotion aranea* M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. t. 39, f. 1, 1a.

Dem *L. basaltiforme* nahestehend, aber nach M. Edwards und Haime durch die stärkere Columelle, durch die weniger zahlreichen und mehr gerade verlaufenden Sternlamellen und das weniger dichte Blasengewebe unterschieden.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Armagh in Irland.

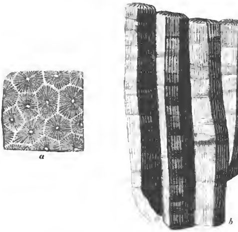


Fig. 84.
Lithostrotion basaltiforme aus dem Kohlenkalke von Bristol. Fig. *a* ein Stück der Oberfläche des Korallenstocks in nat. Gr. Fig. *b* Ansicht einiger von einem grösseren Korallenstocke losgebrochenen Zellen in nat. Gr. von der Seite. Kopien nach M. Edwards und Haime.

13. L. Portlocki.

1843 *Astrea irregularis* Portlock Report on London derry p. 333, t. 23, f. 3, 4.
1852 *Lithostrotion Portlocki* M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. t. 194, t, 42, f. 1, 1a.

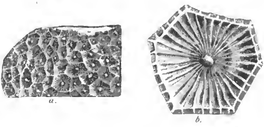


Fig. 85.
Lithostrotion Portlocki aus dem Kohlenkalke von Bristol. Fig. *a* ein Stück der Oberfläche des Korallenstocks in nat. Gr. Fig. *b* ein einzelner Kelch vergrössert. Kopien nach M. Edwards und Haime.

Durch geringere Grösse der Kelche, die grössere Dicke und geringere Zahl der Sternlamellen und stärkere Entwickelung der Columelle von den beiden vorhergehenden Arten unterschieden.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands und Irlands.

14. L. Mc'Coyanum M. Edwards et H. Brit. foss. Cor. p. 195, t. 42, f. 2, 2a, b.

Dem *L. Portlocki* sehr ähnlich, aber nach M. Edwards und Haime die Kelche kleiner und ungleicher, die Innenwand deutlicher und die Sternlamellen weniger zahlreich.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Derbyshire.

Lonsdaleia Mc'Coy 1849.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig, bündel- oder rasenförmig, durch laterale und submarginale Sprossung sich vergrössernd. Eine deutliche innere Wand vorhanden. Der Raum zwischen dieser und der Aussenwand mit Blasengewebe erfüllt. Die Sternlamellen deutlich entwickelt. In der Mitte der Zellen ein dickes, cylindrisches Mittelsäulchen, welches aus gedrehten und sich gegenseitig bedeckenden Lamellen besteht.

Bemerkungen: Mc'Coy, der Gründer der Gattung, begrenzte dieselbe etwas enger. Er begriff darin nur die Arten mit bündelförmigem Korallenstock. M. Edwards und Haime haben den Gattungsbegriff auch auf die Arten mit massigem Korallenstock, deren innerer Bau durchaus derselbe ist, ausgedehnt. Lonsdale und mehrere andere Autoren nannten die hieher gehörenden Arten *Lithostrotion*, obgleich Fleming, der Gründer der letzteren Gattung, da er eine Figur von Lhwyd citirt, nachweislich unter *Lithostrotion* die von M. Edwards und Haime als solche definirte Gattung verstand.

Geologische Verbreitung: Die nicht zahlreichen (6—8) Arten gehören dem Kohlenkalke an.

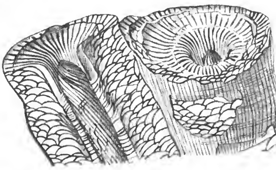


Fig. 86.
Lonsdaleia Bronni aus dem Kohlenkalke Russlands. Zwei Zellen des zusammengesetzten Korallenstocks vergrössert; die eine Zelle senkrecht durchschnitten. Kopie nach M. Edwards und Haime.

1. Lonsdaleia floriformis.

1828 *Lithostrotion floriforme* Fleming Brit. anim. p. 508.
1852 *Lonsdaleia floriformis* M. Edw. et H. Brit. Foss. Cor. p. 205, t. 43, f. 1, 2.
1874 „ „ Trautschold Kalkbrüche von Mjatschkowa p. 131, t. 16, f. 3, 4, 5

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands und Russlands.

Nach Trautschold bildet diese Art in Russland fussdicke Bänke an der oberen Grenze des oberen Bergkalks. So namentlich bei Podolsk und Kolomna.

2. Lonsdaleia Bronni M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 459, t. 11, f. 1, 1a.

Der Durchmesser der Zellen beträgt 25 Millim., derjenige des durch die innere Wand begrenzten Raumes 12 Millim., derjenige der Columelle 5—6 Millim. Die Zellen berühren sich, seltener bleiben sie ganz frei.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Russlands.

3. L. rugosa.

1849 *Lonsdaleia rugosa* Mc'Coy in: Ann. and Magaz. nat. hist. Soc. Ser., Vol. III, p. 13.
1852 „ „ M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. t. 38, f. 5.
1869 „ „ Kunth l. c. p. 208, t. 3, f. 1a—c.
1872 „ „ de Koninck Nouv. Rech. anim. foss. carbonif. Belg. p. 20, t. 1, f. 1.

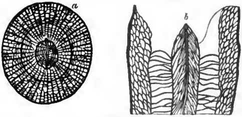


Fig. 87.
Lonsdaleia rugosa aus dem Kohlenkalke von Hausdorf in Schlesien. Fig. *a* Querschnitt, Fig. *b* mittlerer Längsschnitt. Kopien nach Kunth.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands, Belgiens und Deutschlands.

4. L. papillata.

1837 *Cyathophyllum papillatum* Fischer Oryctogr. du gouvernem. Moscou p. 155, t. 31, f. 4.
1846 *Lithostrotion floriforme* Keyserling Petschora p. 154, t. 1, f. 1.
1851 *Lonsdaleia rugosa* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 460, t. 11, f. 2, 2a.
1860 „ *papillata* iidem, Hist. nat. Cor. Vol. III, p. 445.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Russlands und Englands.

5. L. duplicata.

1849 *Lonsdaleia crassiconus* Mc'Coy in: Ann. and Mag. nat. hist. Soc. Ser., Vol. III, p. 12.
1852 „ *duplicata* M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. p. 209.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Derhyshire.

6. L. australis Mc'Coy in: Ann. and Mag. nat. hist. 1847, Vol. XX, p. 227, t. 11, f. 9.
Vorkommen: Im Kohlenkalke Australiens.

Clisiophyllum Dana 1846.

Etymol.: κλισίον Hütte, Zelt; φύλλον Blatt, mit Beziehung auf die zeltförmige konische Erhöhung in der Mitte des Kelches.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach, kreiselförmig, mehr oder weniger gekrümmt, mit vollständiger, deutliche Anwachsringe zeigender Epithek. Der

mässig tiefe Kelch mit einer konischen Wulst in der Mitte, auf dessen Oberfläche spiralig umgebogene oder seltener gerade Lamellen verlaufen. Die deutlich entwickelten Sternlamellen von zweierlei Art, die primären niemals weiter als bis in die Nähe des Umfanges des mittleren Höckers reichend. Im Inneren des Korallenstocks drei verschiedene Zonen des Gewebes unterscheidbar, nämlich eine äussere, aus sehr feinem Blasengewebe gebildete, dessen Blasen in schief nach oben und auswärts gerichteten Reihen angeordnet sind, eine intermediäre, welche durch grosse, fast horizontal ausgedehnte Blasen gebildet wird, und endlich eine centrale Zone, welche aus spiral gedrehten oder geraden Lamellen und blasigen, einwärts und aufwärts gerichteten Querlamellen besteht.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Dana (Zooph. p. 361, t. 26, f. 6 u. 7) aufgestellt.* Er vereinigte aber augenscheinlich Heterogenes in derselben, indem er nach dem Gattungscharakter auch Arten mit zusammengesetztem Korallenstock darin begreift. Später haben M. Edwards und Haime, Mc'Coy, Billings, de Koninck, Dybowski, und namentlich Thomson und Nicholson (Contrib. to the study of the chief gener. types of the palaeoz. Corals p. 42 ff.) den Gattungscharakter schärfer zu fassen gesucht.

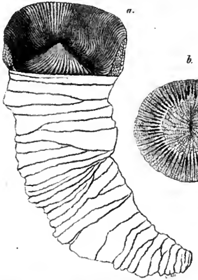


Fig. 88.
Clinophyllum sp. aus dem Kohlenkalke von Broadstones in Ayrshire (Schottland). Fig. *a* Ansicht des Korallenstocks von der Seite. Die Wand des Kelches ist zur Hälfte weggebrochen; so dass die konische mittlere Erhebung sichtbar ist. Fig. *b* Querschnitt des Korallenstocks. Kopie nach Thomson und Nicholson.

Das auffallendste, äusserlich erkennbare Merkmal der Gattung ist der im Grunde des Kelches sich erhebende mittlere Höcker. Derselbe ist nicht als das obere Ende einer

* Dana's Gattungsdiagnose lautet: „Cyathophyllidae simplicissimae ramosae aut glomeratae. Corallum cellis radiatis, medio interno septis rursum convergentibus; axe nullo; lateribus omnino cellulosis.“

eigentlichen Columella anzusehen, wie Längsschnitte und Querschnitte des Korallenstocks erweisen, sondern wird vorzugsweise durch spiral gewundene, senkrechte Lamellen gebildet, welche nicht die Fortsetzung der Sternlamellen darstellen, sondern von diesen, denen sie auch in Zahl nicht gleichkommen, durch einen Zwischenraum getrennt werden. Die Leiste auf der Spitze des Höckers ist dagegen nach Thomson und Nicholson das obere Ende einer columellaren Lamelle, welche sich vom Grunde der inneren Höhlung bis zur Spitze des Höckers verfolgen lässt.

Die Beziehung zu anderen Gattungen betreffend, so ist *Clisiophyllum* zunächst mit *Lonsdaleia* verwandt, indem sich die dicke Columella der letzteren Gattung mit dem blasigen centralen Theile von *Clisiophyllum* vergleichen lässt. Jedoch ist *Lonsdaleia* durch den zusammengesetzten Stock und durch den Umstand unterschieden, dass die von lockerem blasigem Gewebe erfüllte äussere Zone der Visceral-Höhle nicht von den Sternlamellen durchschnitten wird.

Unter den Benennungen *Dibunophyllum*, *Aspidophyllum*, *Kumatiophyllum* und *Rhodophyllum* führen Thomson und Nicholson neue Gattungen des unteren Kohlengebirges ein, welche mit *Clisiophyllum* in jedem Falle sehr nahe verwandt, auch wesentlich nach demselben Plane gebaut sind und vielleicht nur als Sectionen oder Untergattungen von *Clisiophyllum* gelten können.

Geologische Verbreitung: Mehrere (8—10) Arten im Kohlenkalke Europas, Nord-Amerikas, Asiens und Australiens.

Die angeblichen silurischen Arten gehören wahrscheinlich zu anderen Gattungen.

Ebenso vielleicht das aus dem Devon beschriebene *Clisioph. Oneidense* Billings. Vergl. Rominger l. c. p. 110, t. 11.

Als eine der typischen Arten ist zu nennen:

Clisiophyllum coniseptum.

1864 *Cyathophyllum coniseptum* Keyserling Petschora.
1851 *Clisiophyllum coniseptum* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 411.
1862 „ „ iidem, Brit. foss. Cor. p. 185, t. 37, f. 5, 5a.

Wahrscheinlich die von Dana bei Aufstellung der Gattung vorzugsweise berücksichtigte typische Art! Mit der vorstehend abgebildeten Art ganz nahe verwandt.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands (Ticknell, Mold u. s. w.), Schottlands (Langside, Baith u. s. w.) und Russlands (am Ylytsch nach Keyserling).

Chonaxis 1881.

Gattungscharakter: Der Korallenstock zusammengesetzt. Der peripherische Theil der Zellen wird von einem dichten blasigen Gewebe gebildet. Die Sternlamellen deutlich entwickelt, aber nicht bis zur Aussenwand reichend. Eine ziemlich deutlich entwickelte Innenwand. In dem durch dieselbe begrenzten centralen Raume Böden, welche sich stumpf konisch oder glockenförmig erheben und schalenförmig ineinander stecken. Eine zusammengedrückte Columelle durchsetzt diese Böden in der Mitte.

Bemerkungen: Nach M. Edwards und Haime bildet diese Gattung den Übergang von *Lithostrotion* zu *Lonsdaleia*. Sie hat die Böden wie *Lithostrotion* und das äussere Blasengewebe wie *Lonsdaleia*.

Die einzige bekannte Art ist:

Chonaxis Verneuili M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 446, t. 11, f. 3, 3a.

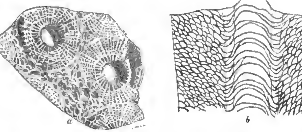


Fig. 89.
Chonaxis Verneuili aus dem Kohlenkalke von Twer in Russland. Fig. *a* zwei Zellen im Querbruche in nat. Grösse. Fig. *b* eine Zelle im verticalen Durchschnitt vergrössert. Kopien nach M. Edwards und Haime.

Die einzelnen Zellen sind bald völlig getrennt, bald dicht aneinander gedrängt.
Vorkommen: Im Kohlenkalke von Twer in Russland.

Petalaxis 1852.

Gattungscharakter: Der Korallenstock zusammengesetzt, massig. Die einzelnen Zellen prismatisch, im Innern in dem peripherischen Theile mit Blasengewebe erfüllt. Eine ziemlich deutliche Innenwand. Die Sternlamellen deutlich entwickelt. Eine zusammengedrückte Columelle.

Bemerkungen: Der allgemeine Habitus der Gattung ist derjenige der *Lithostrotion*-Arten mit massigem Korallenstock. Die blasige Struktur des peripherischen Theils der Zellen ist aber unterscheidend. Von *Axophyllum* und *Lonsdaleia* ist die Gattung durch das Verhalten der Columelle, welche immer dünn und zusammengedrückt ist, unterschieden. Anfänglich hatten M. Edwards und Haime die hierher gehörenden Arten zu Mc'Coy's Gattung *Stylaxis* gestellt. Später haben sie die letztere Gattung aufgelöst und die Arten theils zu *Lithostrotion*, theils hierher gestellt.

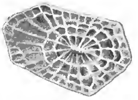


Fig. 90.
Petalaxis Portlocki aus dem Kohlenkalke von Wales. Ein einzelner Kelch vergrössert. Kopie nach M. Edwards und Haime.

Trautschold vereinigt *Petalaxis* mit *Lithostrotion*, indem er bemerkt, dass Querschnitte von Mc'Coy's Gattung *Stylaxis*, die von M. Edwards und Haime mit *Lithostrotion* verbindet, sich nicht wesentlich von solchen von *Petalaxis* unterscheiden.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im Kohlenkalke.

1. Petalaxis Mc'Coyana.

1851 *Stylaxis Mc'Coyana* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 453, t. 12, f. 5, 5a.
1860 *Petalaxis Mc'Coyana* iidem, Hist. nat. des Cor. Vol. III. p. 440.

Die typische Art der Gattung. Der längere Durchmesser der Kelche beträgt etwa 6 Millimeter.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Russlands.

2. **Petalaxis Portlocki** M. Edwards et Haime Brit. foss. Cor. p. 204, t. 38, f. 4, 4a.
Lithostrotion stylaxis Trautschold Mjatschkowa p. 134, t. 16, f. 6a—c.

Die Sternlamellen erster Ordnung vereinigen sich mit der Columelle und sind dünner als bei der vorigen Art.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands.

Axophyllum Milne Edwards et Haime 1850.

Gattungscharakter: „Der Korallenstock einfach, kreiselförmig, mit vollständiger Epithek bekleidet; die der Epithek nahe liegenden Theile etwas blasig; eine deutliche Innenwand vorhanden; die Sternlamellen deutlich entwickelt; eine sehr dicke, aus gedrehten Lamellen bestehende cylindrische Columelle." M. Edwards und Haime.

Bemerkungen: Die Gattung stimmt in den meisten Merkmalen mit *Lonsdaleia* überein, aber der Korallenstock ist einfach und die Sternlamellen mehr entwickelt.

Geologische Verbreitung: 3 Arten im Kohlenkalke von Visé in Belgien, deren Original-Exemplare durch de Koninck gesammelt und mit seiner Sammlung in das Museum von Paris gelangten. Es scheinen die einzigen bekannten zu sein. Auch de Koninck besitzt, wie er bemerkt, keine anderen.

1. **Axophyllum expansum** M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 455, t. 12, f. 3, 3a, b.

Die Höhe des Korallenstocks bis 30 Millim., die Breite bis 25 Millim. Der Kelch flach. Die Sternlamellen (gegen 60) sind dick und stehen gedrängt.

2. **A. radicatum** idem ibidem p. 456, t. 12, f. 4, 4a.

Die sehr entwickelte Epithek mit Höckern oder fast wurzelförmigen Fortsätzen.

3. **A.? Konincki** idem ibidem p. 456, t. 13, f. 2, 2a, b.

Die Zugehörigkeit zur Gattung ist zweifelhaft. de Koninck (Recherches sur les anim. foss. terr. carbonif. Belg. 1. Partie p. 25) meint, dass sie vielleicht zur Gattung *Diphyphyllum* zu stellen ist.

Fischer's Gattung *Hydnophora* ist nach Trautschold's (Mjatschkowa p. 136—139, t. 17, f. 1a—c) Untersuchungen von Lamarck, Lonsdale, M. Edwards und Haime und anderen Autoren durchaus verkannt worden. Sie ist keineswegs mit Lamarck's Gattung *Monticularia*, wie Lamarck selbst und M. Edwards und Haime annahmen, identisch. Trautschold behauptet vielmehr:

„Nach meinen Untersuchungen gehört die Gattung zu den Cyathophylliden von M. Edwards und Haime und zwar in die Nähe der Gattung *Lithostrotion*. Es ist eine zusammengesetzte Koralle, welche durch Vereinigung ihrer Stöcke nur lappenartige Decken bildet, wenn auch nicht in so grossem Massstabe wie bei *Lithostrotion* und *Lonsdaleia*. Die Gattung unterscheidet sich von den genannten Gattungen auf den ersten Blick durch

die Abwesenheit der Kelchwände. Im Querschnitte zeigen sich also nicht die polygonalen Figuren wie bei *Lithostrotion* und *Lonsdaleia*. Im Gegentheile treten namentlich bei verwitterten Stücken kreisrunde Wände hervor, innerhalb welchen sich die Sternlamellen befinden. Eine griffelartige Columella ist vorhanden, die aber nur die Fortsetzung einer oder zweier Sternlamellen ist, eine für Cyathophyllen charakteristische Bildung. Ausserhalb der oben erwähnten cylindrischen Wände ist weitmaschiges blasiges Gewebe, meist horizontal gelagert, welches die Individuen mit einander verbindet, so dass keinerlei Grenze zwischen denselben vorhanden ist."

Trautschold führt nur eine einzige Art der Gattung, *Hydnoph. Humboldtii* Fisch. auf, während Fischer deren mehrere von Moskau beschreibt. Durch Vergleichung von Exemplaren dieser Art von Mjatschkowa, welche ich der gütigen Mittheilung Trautschold's verdanke, habe auch ich mich von der unzweifelhaften Selbständigkeit der Gattung und der Verschiedenheit von Lamarck's *Monticularia* überzeugt. Es sind fingersdicke, plattenförmige Stücke, deren Unterseite mit einer fein radial gestreiften, dünnen Epithek bekleidet sind und deren Oberseite wegen anhaftender Gesteinsmasse die Kelche nur undeutlich erkennen lässt. Auf dem senkrechten Durchschnitt sieht man, dass der ganze Korallenstock aus einem grobblasigen Gewebe besteht, in welchem die kleinen, mit deutlichen Sternlamellen versehenen Zellen unregelmässig zerstreut stehen (ganz so wie es bei Trautschold t. 17, f. 16 abgebildet). Irgend welche Begrenzung der einzelnen Zellen in dem Blasengewebe ist durchaus nicht erkennbar. Nach diesem Verhalten glaube ich, dass die Gattung nicht sowohl neben *Lithostrotion* zu stellen ist, als vielmehr etwa in die Verwandtschaft von *Strombodes* gehört.

Es ist auffallend, dass diese generische Form auf den Kohlenkalk Russlands beschränkt zu sein scheint und aus dem Kohlenkalke anderer Länder nichts Ähnliches bekannt ist.

Familie: Phillipsastraeidae.

Die Zellen des zusammengesetzten Korallenstocks sind weder auf der Oberfläche noch im Innern des Korallenstocks von einander geschieden. Auf der Oberfläche vereinigen sich die Sternlamellen der Kelche mit denjenigen der benachbarten Kelche.

Gattungen: *Phillipsastraea, Pachyphyllum.*

Phillipsastraea A. d'Orbigny 1849.

Syn. *Smithia* M. Edw. et H. 1851.

Gattungscharakter: Der Korallenstock zusammengesetzt, massig, astraeaartig, mit zusammenfliessenden Kelchen und auf der Unterseite mit einer gemeinsamen Epithek bedeckt. Der äussere Theil der Kelche ist flach ausgebreitet, der mittlere Theil bildet eine von einer Ringwulst umgebene, steil abfallende Vertiefung, in deren Centrum sich zuweilen eine kleine kegelförmige Erhöhung, die aber keine eigentliche Columelle ist, erhebt.

Die Sternlamellen sind dünn und von zweierlei Grösse. Die grösseren verlaufen bis zum Centrum, die kleineren nur bis zu der, die mittlere Vertiefung umgehenden Ringwulst. Wo sich die Sternlamellen mit denjenigen der benachbarten Kelche verbinden, biegen sie sich mehr oder weniger um. Böden sind wenig entwickelt. Dagegen ein reichliches Blasengewebe zwischen den Sternlamellen.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von A. d'Orbigny aufgestellt, aber sehr unvollständig begrenzt. Erst M. Edwards und Haime stellten den Gattungscharakter genauer fest. Dieselben Autoren errichteten später die Gattung *Smithia* für Korallen von ganz ähnlichem Habitus, die aber angeblich durch das Fehlen einer Columelle unterschieden sein sollen. Später (1870) hat Kunth den Nachweis geführt, dass ein eigentliches Mittelsäulchen auch bei *Phillipsastraea* nicht vorhanden ist, und dass also beide Gattungen zusammenfallen. Kunth hat ausserdem genaue Untersuchungen über den inneren Bau von *Phillipsastraea* mitgetheilt. Das bemerkenswertheste äussere Merkmal der Gattung ist das Zusammenfliessen der Kelche, deren Sternlamellen sich ohne jede trennende Wand mit denjenigen der benachbarten Kelche vereinigen.

Nach Rominger soll die Gattung zunächst mit *Pachyphyllum* verwandt, ja sogar durch so unmerkliche Übergänge mit ihr verbunden sein, dass die Selbständigkeit der Gattung ihm mehr als zweifelhaft erscheint.

Geologische Verbreitung: Die ziemlich zahlreichen (10—15) Arten der Gattung gehören der grossen Mehrzahl nach dem Devon, und zwar vorzugsweise dem Oberdevon und der oberen Abtheilung des Mitteldevon an, nur 1 oder 2 dem Kohlenkalke.

A. Devonische Arten.

1. Phillipsastraea Hennahii.

1840 *Astrea Hennahii* Lonsdale in: Geol. Transact. 2d Ser. Vol. V. p. 697, t. 58, f. 3.
1841 „ „ Phillips Palaeoz. foss. p. 12, t. 6, f. 16.
1849 *Phillipsastrea Hennahii* A. d'Orbigny Prodrome de Paleontol. stratigr. Vol. 1, p. 107
1851 *Arachnophyllum Hennahii* Mc'Coy Brit. Palaeoz. foss. p. 72.
1853 *Smithia Hennahii* M. Edw. et H. Brit. Devon. Cor. p. 240, t. 54, f. 4.
1870 *Phillipsastraea Hennahi* Kunth Devon. Kor. von Ebersdorf p. 30—37, t. 1, f. 4.

Die typische Art der Gattung. Der Korallenstock bildet handgrosse convexe Massen. Die Mittelpunkte der einzelnen Kelche stehen etwa 8 Millim. von einander ab. Von den 22—26 Sternlamellen laufen nur 11—13 bis zum Centrum des Kelches, die übrigen nur bis zu dem die mittlere Kelchgrube umgebenden Ringwulst. Die im Centrum sich vereinigenden Sternlamellen drehen sich in der Mitte etwas zusammen und erzeugen dadurch zuweilen den Anschein eines Mittelsäulchens. Eine Innenwand, welche Kunth der Art zuschreibt, ist nach Schlüter entschieden nicht vorhanden.

Vorkommen: Weit verbreitet im oberen Mitteldevon (Paffrather Kalk) und im Oberdevon. In ersterem namentlich in Devonshire (Torquay, Newton, Plymouth). Im Oberdevon im Kalke des Iberges bei Grund am Harz und bei Ebersdorf in der Grafschaft Glatz in Schlesien.

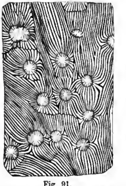


Fig. 91.
Phillipsastraea Pengellyi aus dem Mitteldevon von Torquay in Devonshire. Ein Stück des Korallenstocks im Querschnitt. Kopie nach M. Edw. et H.

2. Ph. Pengellyi Kunth l. c. p. 36 (*Smithia Pengellyi* M. Edw. et H. l. c. p. 241, t. 55, fig. 1).

Angeblich durch grössere Zahl und Dicke der Sternlamellen von der vorigen Art unterschieden, aber vielleicht nur Varietät derselben.

Vorkommen: Mit der vorigen Art zusammen

in Devonshire. Auch am Breiniger Berge bei Stolberg unweit Aachen. Ein handgrosses, wohl erhaltenes Exemplar von der letztern Lokalität stimmt in Grösse und Abstand der Kelche und in allen übrigen Merkmalen mit geschliffenen Platten der Art von Torquay vollständig überein.

3. Ph. Bowerbanki Kunth l. c. p. 36 (*Smithia Bowerbanki* M. Edw. et H. l. c. p. 241, t. 55, f. 2).

Durch kleineren Durchmesser der Kelchgruben und den weiteren Abstand derselben von den beiden vorigen Arten unterschieden. Vielleicht doch auch nur eine Varietät von *Ph. Hennahii*.

Vorkommen: Mit den beiden vorigen Arten zusammen in Devonshire.

4. Ph. Boloniensis Kunth l. c. p. 36 (*Smithia Boloniensis* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 423).

Nach einem unvollständigen Exemplare aufgestellt. Vielleicht auch mit *Ph. Hennahii* identisch.

Vorkommen: Im Oberdevon von Ferques bei Boulogne.

5. Ph. Verneuili M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 449, t. 10, f. 5. Billings in Geolog. Survey of Canada. Rep. of Progress 1863, pag. 365, Fig. 363.

Der Korallenstock bildet grosse scheibenförmige, aus parallelen Lagen bestehende Massen. Die einzelnen Kelche zerstreut und 1—$1^1/_2$ Centim. von einander abstehend. 36—40 Sternlamellen, die am oberen Rande gekerbt sind.

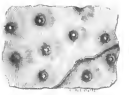


Fig. 92. *Phillipsastraea Verneuilii* aus dem Devon (Corniferous limestone) von Canada. Kopie nach Billings.

Vorkommen: Im Devon (Corniferous limestone) von Nord-Amerika (Columbus in Ohio, Ann Arbor in Michigan, Canada).

6. Ph. gigas D. D. Owen Rep. on Mineral lands 1840; Rominger l. c. p. 129, t. 37.

Die Kelche fliessen nach Rominger nicht vollständig mit den angrenzenden zusammen, sondern sind durch feine Linien polygonal begrenzt Der Durchmesser der grösseren Kelche beträgt über 200 Millim.

Vorkommen: Im Devon von Wisconsin und Michigan.

7. Ph. affinis Billings Palaeoz. foss. Vol. II (teste S. A. Miller).

Vorkommen: Im Devon von Canada.

8. Ph. Yandelli Rominger l. c. p. 130.

Von *Ph. gigas* nach Rominger durch bedeutendere Grösse der mittleren Kelchvertiefungen und durch den Mangel von Ringwülsten unterschieden. Übrigens von Rominger nur erwähnt, nicht vollständig beschrieben.

Vorkommen: Im Devon (Upper Heldorberg limestone) der Ohio-Fälle bei Louisville.

B. Arten des Kohlenkalks.

9. Phillipsastraea radiata M. Edwards et Haime Brit. foss. Cor. p. 203, t. 37, f. 2, 2a (hier nach der ausführlichen Synonymie der Art!).

Die Kelche stehen ganz unregelmässig und in sehr ungleichen Abständen. Der Durchmesser der Kelchgruben beträgt etwa 3 Millim. Die Kelche fliessen vollständig ineinander. Die Columelle deutlich.

Vorkommen: Selten im Kohlenkalke von Derbyshire und von Corwan in Nord-Wales. Ein mir vorliegendes Exemplar von letzterem Fundorte stimmt gut mit der Abbildung bei Edwards und Haime, nur sind die dort kaum angedeuteten Columellen in den Kelchgruben hier deutlich vorhanden.

10. Ph. tuberosa M. Edwards et Haime l. c. p. 204.

Die specifische Verschiedenheit von der vorigen Art nicht sicher. Der angeblich unterscheidende Mangel von Ringwülsten bei *Ph. radiata* ist vielleicht durch Verwitterung bedingt.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Derbyshire.

Vielleicht gehören auch *Syringophyllum cantabricum* M. Edw. et H. Polyp. foss. palaeoz. 1857, p. 451 und Brit. foss. Cor. p. 242, t. 84, f. 3 (*Phillipsastraea cantabrica* E. de Verneuil et J. Haime in Bullet. soc. géol. de France, 2 Sér. Vol. VII, p. 162, 1850) und *Syringophyllum Torreanum* M. Edw. et H. l. c. p. 452 (*Phillipsastraea Torreana* E. de Verneuil et J. Haime l. c. p. 162) aus devonischen Schichten Asturiens zu *Phillipsastraea*. In keinem Falle gehören sie zu *Syringophyllum*. Vergl. bei *Syringophyllum*.

Smithia micrommata Ferd. Roemer in Leth. geogn. Bd. I, Th. II, p. 197, t. V¹, f. 20a, b aus dem Oberdevon von Ferques bei Boulogne ist nach Schlüter mit einer dicken Innenwand und einer dünnen Aussenwand versehen. Der genannte Autor würde geneigt sein, die Art zu *Acervularia* zu stellen, wenn der Querschnitt erkennen liesse, dass die Sternlamellen auch über die Innenwand bis zur Mitte sich fortsetzen.

Pachyphyllum Milne Edwards et Haime 1850.

Gattungscharakter: Der Korallenstock zusammengesetzt, durch seitliche Knospung sich vergrössernd. Die einzelnen Zellen nicht durch eine besondere Epithek von einander getrennt, sondern in ihrem unteren Theile durch eine starke Entwickelung der Rippen und der Exothek mit einander vereinigt. Die Sternlamellen deutlich entwickelt. Die Böden ziemlich ausgedehnt.

Bemerkungen: Nach M. Edwards und Haime ist diese Gattung von allen anderen Cyathophylliden durch die starke Entwickelung der Rippen und der Exothek ausgezeichnet. Die französischen Autoren erkennen in diesem Umstande eine Annäherung an die Astraeiden.

Geologische Verbreitung: Wenige (4) Arten im Devon Europas und Nord-Amerikas.

1. Pachyphyllum Bouchardi M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 397, t. 7, f. 7, 7a, b.

Der Korallenstock unregelmässig, die 15—20 Millim. breiten Kelche in ungleichen Abständen stehend. Die zahlreichen gleich starken Rippen vereinigen sich mit denjenigen der benachbarten Zellen, indem sie hier und dort knieförmig gebrochen sind.

Vorkommen: Im Oberdevon von Ferques bei Boulogne.

2. **P. Devoniense** iidem ibidem p. 397; Brit. Devon. Cor. p. 234, t. 52, f. 5, 5a.

Die Zellen haben ungefähr 2 Centim. im Durchmesser; den äusseren Theil derselben bildet vorzugsweise ein zelliges Gewebe, welches von nicht starken aber doch deutlich erkennbaren Rippen durchzogen wird. Den mittleren Theil der Zellen umgiebt eine ringförmige Zone, welche durch eine leichte Verdickung der Sternlamellen an dieser Stelle hervorgebracht wird.

Vorkommen: Im devonischen Kalke von Torquay in Devonshire. M. Edwards und Haime kennen die Art in einer einzigen geschliffenen Platte.

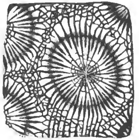


Fig. 93. *Pachyphyllum Devoniense* aus dem Mitteldevon von Torquay. Vergrösserter Querschnitt eines Stücks des Korallenstocks. Kopie nach M. Edw. und Haime.

3. **P. Woodmani** J. Hall and Whitfield in: 23rd Annual Rep. Reg. Univers. St. of New-York 1873, p. 231, t. 9, f. 9 (*Smithia Woodmani* White in: Geol. Rep. Jowa Vol. I, 1870, p. 188).

Der Durchmesser der Zellen kleiner als bei den vorhergehenden Arten.

Vorkommen: Im Devon (Corniferous and Hamilton Group) von Rockford und Hackberry in Jowa.

4. **P. solitarium** iidem ibidem p. 232, t. 9, f. 6, 7.

Diese Art bildet nach der genannten amerikanischen nicht einen zusammengesetzten Korallenstock, sondern einfache kelchförmige Zellen von $^1/_2$—$^3/_4$ Zoll im Durchmesser, welche übrigens deutlich die Merkmale der Gattung zeigen sollen.

Vorkommen: Im Devon (Corniferous and Hamilton Group) von Rockford in Jowa.

Familie: Calostylidae.

Die Flächen der Sternlamellen sind netzförmig durchbrochen und die Verbindung wird durch gekrümmte dünne Stäbchen bewirkt. Eine eigentliche Aussenwand fehlt.

Die einzige Gattung ist:

Calostylis Lindström 1868.

Gattungscharakter: Der Korallenstock verlängert kreiselförmig oder subcylindrisch, mit der Basis angeheftet, aussen mit dünner, unvollständiger Epithek bekleidet. Der Kelch tief becherförmig. Sehr zahlreiche, dicht gedrängte Sternlamellen, welche sich in der Mitte zu einer schwammig porösen Pseudo-Columella vereinigen. Die Seitenflächen der Sternlamellen netzförmig durchbrochen; der obere Rand im Kelche gezähnt oder unregelmässig gekerbt. Die Verbindung der Sternlamellen untereinander geschieht durch unregelmässig gestaltete, krumme Stäbchen.

Bemerkungen: Diese in jedem Falle sehr bemerkenswerthe Gattung wurde von Lindström für eine etwa fingersdicke silurische Koralle der Insel Gotland errichtet, welche auf den ersten Blick ganz das Ansehen eines Cyathophylliden hat, aber doch durch die

sehr grosse Zahl (bis 140) der Sternlamellen im Kelche und deren gezähnten oberen Rand sich unterscheidet. Bei der Untersuchung des inneren Baus treten noch viel bedeutendere Eigenthümlichkeiten hervor. Es fällt vor allem der Umstand auf, dass die Seitenflächen der Sternlamellen mit zahlreichen unregelmässigen Öffnungen durchbrochen oder eigentlich nur aus einzelnen, in derselben Ebene an einander gereihten Kalkkörnchen mit zahllosen unregelmässigen Zwischenräumen zusammengesetzt sind und die Verbindung zwischen diesen gewissermassen aufgelösten Sternlamellen durch dünne, gekrümmte Äste oder Höcker bewirkt. Eine Aussenwand fehlt eigentlich durchaus und man sieht statt derselben nur die Aussenränder der dicht aneinander gedrängten, zahlreichen Sternlamellen. Sehr eigenthümlich sind gewisse hakenförmige Fortsätze, welche von dem Rande des Kelches entspringend auf der einen Seite des Korallenstocks weit abwärts hinabreichen und in häufiger Wiederholung übereinander liegend an dieser Seite eine erhöhte Längswulst bilden. Aus dieser Wulst sprossen auch die jungen Zellen hervor, deren zuweilen bis 10 in einer Reihe auf derselben Seite stehen.

Lindström hat die Gattung zu den *Zoantharia perforata* von M. Edwards und Haime gestellt und vergleicht sie zunächst mit *Balanophyllia* und *Dendrophyllia*. In der That erinnert die vielfach durchbrochene und gewissermassen zerfressene Beschaffenheit der Sternlamellen und dio Abwesenheit einer eigentlichen festen Aussenwand an das Verhalten bei den Perforaten. Allein die Mehrheit der Merkmale entscheidet doch für die Zugehörigkeit zu den *Zoantharia rugosa*.

Zunächst fällt dafür der Umstand in das Gewicht, dass die Epithek, obgleich gewöhnlich nur unvollständig, doch zuweilen die ganze Aussenseite des Korallenstocks bedeckt,* während es für die Perforaten wesentlich und bezeichnend ist, dass die Aussenfläche des Korallenstocks porös und wie wurmzerfressen ist. Auch die eigenthümlichen hakenförmigen Fortsätze, welche vorher erwähnt wurden, finden sich in ähnlicher Art nur bei Rugosen. Der Umstand endlich, dass Vertreter der Perforaten in allen jüngeren paläozoischen Schichten und in den mesozoischen Formationen fehlen, spricht gegen die Zugehörigkeit zu dieser Ordnung von M. Edwards und Haime. Wenn demnach die Gattung zu den Rugosen zu stellen ist, so weicht sie doch durch die genannten eigenthümlichen Merkmale so bedeutend von allen anderen Gattungen ab, dass sie zum Typus einer besonderen Familie zu machen ist.

Die einzige bekannte Art der Gattung ist:

Calostylis denticulata.

1865 *Clisiophyllum denticulatum* Kjerulf Veiviser ved geologiske Excursioner i Christiania Omega p. 22, 25.

1868 *Calostylis cribraria* Lindström Om twenne öfversiluriska koraller från Gotland in Öfversight K. Vetenskaps-Akad. Förhandl. p. 421, t. 6.

1870 *Calostylis denticulata* Lindström A description of the Anthozoa perforata of Gotland. with Plate. Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar Bardet 9, No. 6, p. 1—6. f. 1—5.

Vorkommen: Häufig im Obersilur auf der Insel Gotland, auch auf der Insel Malmö bei Christiania.

* Es liegen mehrere Exemplare vor, welche bis hart an den Kelchrand mit einer vollständigen und wie bei manchen anderen Cyathophylliden fein längsgestreiften Epithek bedeckt sind.

** Dasselbe gilt von allen anderen angeblichen Perforaten in paläozoischen Schichten. In der That gehört nach meiner Ansicht keine derselben wirklich zu dieser Abtheilung, wie bei den einzelnen Gattungen näher begründet werden wird.

Familie: Cyathaxonidae.

Deutlich entwickelte Sternlamellen und eine griffelförmige Columelle, aber keine Böden und keine Zwischengewebe (Endothek) zwischen den Sternlamellen.
Gattungen: *Cyathaxonia, Lindströmia, Duncanella.*

Cyathaxonia Michelin 1846.

Gattungscharakter: Der Korallenstock klein, einfach, frei, verlängert kreiselförmig, hornähnlich gekrümmt, mit vollständiger Epithek bekleidet. Eine deutliche Septal-Furche an der der convexen Krümmung des Stocks entsprechenden Seite des Kelches. Ein griffelförmig vorragendes Mittelsäulchen. Die zahlreichen Sternlamellen der Mehrzahl nach bis zum Mittelsäulchen reichend und mit demselben sich vereinigend. Böden und zelliges Gewebe zwischen den Sternlamellen durchaus fehlend.

Bemerkungen: Die Gattung von Michelin errichtet, wurde erst durch M. Edwards und Haime genauer begrenzt. Aber auch diese Autoren begriffen noch Fremdartiges in derselben. So gehört ihre *C. Dalmani* zu der Gattung *Lindströmia* und ihre *C. tortuosa* nach de Koninck zu *Amplexus*. Das völlige Fehlen aller Böden und aller Zwischengewebe zwischen den Sternlamellen, sowie das Vorhandensein eines deutlichen, stark vorragenden Mittelsäulchens sind die Hauptmerkmale.

Geologische Verbreitung: Die wenigen (4—6) Arten im Kohlenkalke Europas, Nord-Amerikas und Australiens.

Cyathaxonia cornu. **Taf. 39, Fig. 9a, b.**

1846 *Cyathaxonia cornu* Michelin Iconogr. Zoophytol. p. 258, t. 59, f. 9.
1851 „ „ M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 320, t. 1, f. 3.
1872 „ „ L. de Koninck Nouv. Rech. sur les anim. foss. terr. carbonif. Belg. p. 110, t. 11, f. 2.

Die typische Art der Gattung. Nur 10—18 Millim. hoch. Von den 38 sehr dünnen Sternlamellen reicht die Hälfte bis zum Mittelsäulchen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Belgiens (Tournai), Englands (Derbyshire, Kendal in Westmoreland) und Englands (Fermanaugh).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 2a der Korallenstock in natürlicher Grösse von der Seite. 2b vergrösserte Ansicht von der Seite. Die Kelchwand ist zum Theil fortgebrochen, um das Mittelsäulchen zu zeigen. Fig. 2c vergrösserte Ansicht des Kelches von oben.

Lindströmia Nicholson and Thomson 1876.

Gattungscharakter: Der Korallenstock klein, einfach, kreiselförmig, mehr oder minder gekrümmt, mit vollständiger Epithek, deutlichen Längsreifen und feinen Anwachslinien. Die deutlich entwickelten Sternlamellen vereinigen sich im Grunde der Visceral-Kammer zu einer sehr starken und in der Mitte des Kelches aufragenden Pseudo-Columelle. Der untere Theil der Visceral-Kammer häufig durch die Ablagerung eines festen Sclerenchyms mehr oder minder vollständig ausgefüllt. Die Zwischenräume zwischen den Sternlamellen gewöhnlich mit einigen starken und entfernt stehenden Querlamellen. Zuweilen auch Böden in dem oberen Theile der Visceralhöhle.

Bemerkungen: Die zuerst für einige kleine Korallen aus dem Devon Nord-Amerikas durch Nicholson und Thomson (Proceed. roy. soc. Edinburg Vol. IX, No. 95, p. 149) errichtete und demnächst durch Nicholson und Etheridge jun. (Monograph of the Silur. foss. of the Girvan District 1878, p. 80—92) noch näher begründete Gattung steht *Cyathaxonia* zunächst, und in der That wurde die bekannteste Art der Gattung *L. Dalmani* durch M. Edwards und Haime als *Cyathaxonia Dalmani* beschrieben. Aber bei *Cyathaxonia* ist eine wirkliche stabförmige Columella vorhanden und Böden und Verbindungstäfelchen zwischen den Sternlamellen fehlen durchaus. Auch ist nach de Koninck eine Septal-Furche vorhanden, welche bei *Lindströmia* fehlt.

Die Pseudo-Columelle wird nach Nicholson und Etheridge jun. durch die Vereinigung der Sternlamellen in der Mitte und durch die gleichzeitige sekundäre Ablagerung von Sclerenchym gebildet.

Hiernach ist sogar die Zugehörigkeit der Gattung zu den Cyathaxoniden überhaupt kaum zulässig.

Geologische Verbreitung: Die wenigen Arten sind silurisch und devonisch.

1. Lindströmia Dalmani. **Taf. 10, Fig. 6a, b.**

1851 *Cyathaxonia Dalmani* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 322, t. 1, f. 6.
1878 *Lindströmia Dalmani* Nicholson and Etheridge Monogr. Silur. Foss. Girvan District p. 81, f. 4a, p. 84.

Der kreiselförmige, kaum zollhohe Korallenstock ist leicht gekrümmt. Die hoch vorragende starke Pseudo-Columelle ist von den Seiten zusammengedrückt. Im oberen Theile der Visceral-Höhle deutliche Böden. Auch kleine Querstäbe zwischen den Sternlamellen.

Vorkommen: Im Obersilur der Insel Gotland nicht selten.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 6a vergrösserte Ansicht von der Seite. Die eine Seite der Kelchwand ist fortgebrochen, so dass die Pseudo-Columelle sichtbar ist. Fig. 6b die natürliche Länge des Korallenstocks. Kopien nach M. Edwards und Haime.

2. L. subduplicata.

1855 *Petraia subduplicata* Mc'Coy Brit. palaeoz. foss. p. 40, t. 1B, f. 26.
1878 *Lindströmia subduplicata* Nicholson and Etheridge l. c. p. 86, f. 4, Holzschnitt, t. 6. f. 2—2f.

Vorkommen: Nach Mc'Coy häufig im „Caradoc sandstone" von Dalquorhan in Ayrshire. Nach Nicholson und Mc'Coy bei Craighead unweit Girvan.

3. L. laevis Nicholson and Etheridge jun. l. c. p. 90, t. 6, f. 4—4e.

Vorkommen: Häufig im Obersilur (? Upper Llandovery) von Penkill bei Girvan.

Duncanella H. A. Nicholson 1874.

Gattungscharakter: „Der Korallenstock einfach, kreiselförmig frei, nicht festgewachsen. Der Kelch tief, kreisrund, oben sehr wenig nach aussen erweitert. Die anscheinend in der Zahl von Multipla von 6 vorhandenen Sternlamellen reichen bis zur Mitte. Eine Columelle fehlend oder wenigstens nicht deutlich erkennbar. Die Epithek deutlich entwickelt und bis zum Rande des Kelches sich erstreckend, dagegen im Grunde

fehlend, so dass hier eine kreisrnnde Öffnung bleibt, aus welcher die Sternlamellen in der Form eines kleinen Kegels hervorragen. Keine Böden oder Querstähe." NICHOLSON.

Bemerkungen: Das auffallendste Merkmal der Gattnng würde nach der Angabe von NICHOLSON der Umstand sein, dass dem unteren Ende des Korallenstocks die Epithek fehlt, so dass hier die Sternlamellen sichtbar sind und die Visceral-Kammer offen ist. Im Übrigen ist sie zunächst mit *Cyathaxonia* zu vergleichen, obgleich eine Colnmelle und Septal-Furche fehlt.

Die einzige Art ist:

Duncanella borealis NICHOLSON On Duncanella, a new genus of palaeozoic Corals in: Ann. and Mag. nat. hist. Vol. XIII, 1874, p. 333—335 (mit Holzschnitten).

Verlängert kreiselförmig, kaum über einen halben Zoll lang.

Vorkommen: Im Obersilur (Niagara Group) des Staates Indiana.

Familie: Polycoelidae.

Kein Zwischengewehe (Endothek) zwischen den dentlich entwickelten Sternlamellen. Auch Böden nur in dem nntersten Theile des Kelches.

Die einzige Gattung: *Polycoelia.*

Polycoelia KING 1849.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach, kreiselförmig. Vier sehr deutliche, bis nahe zur Mitte reichende, primäre Sternlamellen. Zwischen je zwei derselben fünf kleinere. Kein Zwischengewehe zwischen den Sternlamellen. Einige wenige, unregelmässige Böden. Der Kelch sehr tief.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von KING für eine Koralle des englischen Zechsteins errichtet, welche er früher unter der Benennung *Turbinolia Donatiana* beschrieben hatte. Später zog er die Gattung zurück, nachdem er sich überzeugt zu haben glaubte, dass sie mit der von DANA früher aufgestellten Gattung *Calophyllum* identisch sei. M. EDWARDS und HAIME stellten sie wieder her, indem sie die Identität mit DANA's Gattung *Calophyllum** mit Recht für nicht begründet hielten. Zugleich wiesen sie derselben eine vermeintliche zweite Art zu, welche GERMAR unter der Benennung *Cyathophyllum profundum*, KING als *Petraia profunda* beschrieben hatten. GEINITZ lieferte aber den Nachweis, dass beide Arten zu vereinigen sind.

Die bezeichnendsten Merkmale der Gattung sind die vier kreuzförmig gestellten Sternlamellen erster Ordnung und die Tiefe des Kelches. Die vier Sternlamellen erster Ordnung ragen nicht blos am weitesten gegen die Mitte hin, sondern sind auch bei weitem stärker als die übrigen. Genau in der Mitte jedes der vier Quadranten steht eine Sternlamelle zweiter Ordnung. Diese reichen nur zwei Drittel so weit gegen die Mitte wie diejenigen erster Ordnung und sind viel schwächer als diese. Auf jeder Seite der Sternlamellen zweiter Ordnung stehen denn endlich noch in jedem Quadranten zwei wiederum schwächere und kürzere Lamellen.** Jeder Quadrant enthält also zwischen den

* Vergl. Anmerkung über *Calophyllum* bei *Coelophyllum*.

** An einem Exemplare von *P. profunda* von Ilmenau, welches ich der gütigen Mittheilung von GEINITZ verdanke, ist diese Anordnung der Sternlamellen mit vollkommener Deutlichkeit wahrzunehmen.

Verlängert kreiselförmig oder subcylindrisch, mehr oder weniger gekrümmt, mit dicker Epithek und unregelmässigen, horizontalen Ringwülsten.

Vorkommen: Weit verbreitet im Mitteldevon, namentlich in der Eifel, in Devonshire (Torquay), Nord-Amerika (Louisville).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 9a ein kleines Exemplar aus der Eifel von der Seite. 9b Ansicht des Längsschnittes.

Dybowski's Gattung *Microplasma* soll verkümmerte, „dorn- oder faltenförmige" Sternlamellen und ausserdem nur grossmaschiges Blasengewebe besitzen. Es werden fünf Arten der Gattung aus silurischen Schichten der Insel Gotland aufgeführt. Es wird die Familie *Plasmocystidae* errichtet, welche sich von den Cystiphylliden nur durch das Vorhandensein der Sternlamellen unterscheiden soll. Zu derselben Familie wird auch Mc'Coy's Gattung *Strephodes* gestellt. Mc'Coy selbst vergleicht aber *Strephodes* zunächst mit *Cyathophyllum* und nur die angebliche Gleichheit der Sternlamellen und das Fehlen der Böden soll die Gattung von *Cyathophyllum* unterscheiden. Augenscheinlich ist auch *Strephodes*, wenn überhaupt eine selbständige Gattung, näher mit *Cyathophyllum* als mit *Cystiphyllum* verwandt, denn das Vorhandensein deutlich entwickelter Sternlamellen ist entscheidender als das Fehlen der Böden. M. Edwards und Haime nehmen die Gattung *Strephodes* nicht an und vertheilen die von Mc'Coy dazu gerechneten Arten unter *Cyathophyllum* und *Ptychophyllum*.

Strombodes Schweigger 1820.

Gattungscharakter: Der Korallenstock zusammengesetzt, massig, durch calicinale oder submarginale Knospung sich vergrössernd. Die Einzelzellen wesentlich nur durch eine Aufeinanderfolge trichterförmiger Lager von Blasengeweben gebildet. Die Kelche gewöhnlich deutlich polygonal begrenzt, mit sehr zahlreichen feinen Radial-Leisten bedeckt. Im Innern keine Trennung der einzelnen Zellen, sondern die trichterförmigen Lagen von Blasengeweben mit den benachbarten verfliessend.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Schweigger für eine Koralle der Insel Gotland, welche Linné als *Madrepora stellaris* aufgeführt hatte, errichtet. Freilich rechnete er auch eine zweite Art dazu, welche zur Gattung *Cyathophyllum* gehört.

Später hat Goldfuss eine Art aus silurischen Schichten Nord-Amerikas beschrieben und den Gattungscharakter genauer festzustellen gesucht. Seitdem haben freilich andere Autoren, wie namentlich Ehrenberg und Lonsdale Schweigger's Benennung in ganz anderem Sinne gebraucht. Blainville's Gattung *Strombastrea*, Dana's *Arachnophyllum*, A. d'Orbigny's *Actinocyathus* und D. Owen's *Lamellopora* sind mit *Strombodes* synonym.

Die Abwesenheit deutlicher, die einzelnen Zellen trennender Aussenwände und der Sternlamellen bilden den Hauptcharakter der Gattung. Das Fehlen dieser Theile erscheint auffallend, weil auf der Oberfläche des Korallenstocks die polygonalen Kelche gewöhnlich sehr scharf begrenzt sind und zahlreiche feine Radial-Linien entsprechende Sternlamellen im Innern vermuthen lassen. Im senkrechten Durchschnitt des Korallenstocks sieht man fast nur horizontale und etwas wellig gebogene Lagen von Blasengewebe mit zerstreuten, trichterförmigen Einsenkungen, welche dem Mittelpunkte der Kelche auf der Oberfläche entsprechen.

förmig angeordneten Epithekal-Streifen versehen. Die Längsscheidewände sind vollkommen ausgebildet. Kein Mittelsäulchen. Der Kelch ist flach ausgehöhlt." Die Kammern zwischen den Sternlamellen sollen vollkommen leer sein. Die einzige Art ist *Kenoph. cylindricum* Dybowski l. c. p. 102 aus dem Untersilur der Inseln Dagö und Worms. Da eine Abbildung nicht gegeben ist, so ist es schwer, sich von den generischen und specifischen Merkmalen eine deutliche Vorstellung zu machen.

Familie: Cystiphyllidae.

Sternlamellen und deutliche Böden fehlen. Die Visceral-Höhle der Zellen ist mit Blasengewebe erfüllt.

Gattungen: *Cystiphyllum, Strombodes.*

Cystiphyllum Lonsdale 1839.

Etymol.: κύστις vesica; φύλλον folium.

Gattungscharakter: Der Korallenstock eine einfache, kreiselförmige oder subcylindrische Zelle bildend, seltener einen aus lose verbundenen Zellen zusammengesetzten Stock. Die Zellenhöhlung ganz mit kleinen Bläschen erfüllt. Sternlamellen fehlend. Nur Andeutungen derselben in der Form von radialen Linien oder kleinen Leisten auf dem Boden des Kelches.

Bemerkungen: Das Fehlen der Sternlamellen ist die Haupteigenthümlichkeit der Gattung. Der äussere Habitus des Korallenstocks ist ganz derjenige von *Cyathophyllum*. Nur im Kelche treten die Blasen des inneren Gewebes hervor. Daneben sind freilich die Sternlamellen in der Form von radialen Leisten oder Falten im Kelche oft sehr bestimmt angedeutet. Nach Rominger sind die radialen Falten oft sehr deutlich in vier Hauptbündeln angeordnet.* Auf dem Längsschnitt des Korallenstocks ist dagegen von den Sternlamellen nichts wahrzunehmen. Hier erscheint nur das Blasengewebe. Zuweilen erkennt man, dass die Blasen in trichterförmig ineinander steckenden Lagen angeordnet sind.

Nach der Beobachtung von Lindström ist bei *Cystiph. prismaticum* aus dem Obersilur der Insel Gotland ein Deckel vorhanden. Zugleich glaubt der schwedische Autor annehmen zu können, dass das Korallentbier den Deckel in gewissen Zwischenräumen abwarf und einen neuen bildete. Zuweilen sollen zwei auf derselben Seite angeheftete Deckelklappen über einander sich befinden. Der Deckel bestand aus mehreren Stücken, aber ob es gerade vier Stücke wie bei *Goniophyllum* waren, oder mehr, wird unentschieden gelassen. Sollten alle Cystiphyllen mit einem Deckel versehen sein, so würde die Gattung dadurch noch näher mit *Calceola* verwandt werden.

Geologische Verbreitung: Zahlreiche (30) Arten vom Obersilur bis in das Oberdevon in Europa, Nord-Amerika und Australien.

Cystiphyllum vesiculosum. **Taf 26, Fig. 9a, b.**

1826 *Cyathophyllum vesiculosum* Goldfuss Petref. I, p. 58, t. 17, f. 5, t. 18, f. 1.
1841 *Cystiphyllum vesiculosum* Phillips Pal. Foss. p. 10, t. 4, f. 12.
1853 „ „ M. Edw. et H. Brit. Dev. Cor. p. 243, t. 56, f. 1, 1a, b.

Ebenso bei vielen andern Autoren.

* Auch in Goldfuss' Abbildung von *C. lamellosum* (Taf. 18, Fig. 3b) ist die Andeutung einer viertheiligen Gruppirung erkennbar.

Verlängert kreiselförmig oder subcylindrisch, mehr oder weniger gekrümmt, mit dicker Epithek und unregelmässigen, horizontalen Ringwülsten.

Vorkommen: Weit verbreitet im Mitteldevon, namentlich in der Eifel, in Devonshire (Torquay), Nord-Amerika (Louisville).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 9a ein kleines Exemplar aus der Eifel von der Seite. 9b Ansicht des Längsschnittes.

Dybowski's Gattung *Microplasma* soll verkümmerte, „dorn- oder faltenförmige" Sternlamellen und ausserdem nur grossmaschiges Blasengewebe besitzen. Es werden fünf Arten der Gattung aus silurischen Schichten der Insel Gotland aufgeführt. Es wird die Familie *Plasmocystidae* errichtet, welche sich von den Cystiphylliden nur durch das Vorhandensein der Sternlamellen unterscheiden soll. Zu derselben Familie wird auch Mc'Coy's Gattung *Strephodes* gestellt. Mc'Coy selbst vergleicht aber *Strephodes* zunächst mit *Cyathophyllum* und nur die angebliche Gleichheit der Sternlamellen und das Fehlen der Böden soll die Gattung von *Cyathophyllum* unterscheiden. Augenscheinlich ist auch *Strephodes*, wenn überhaupt eine selbständige Gattung, näher mit *Cyathophyllum* als mit *Cystiphyllum* verwandt, denn das Vorhandensein deutlich entwickelter Sternlamellen ist entscheidender als das Fehlen der Böden. M. Edwards und Haime nehmen die Gattung *Strephodes* nicht an und vertheilen die von Mc'Coy dazu gerechneten Arten unter *Cyathophyllum* und *Ptychophyllum*.

Strombodes Schweigger 1820.

Gattungscharakter: Der Korallenstock zusammengesetzt, massig, durch calicnlare oder submarginale Knospung sich vergrössernd. Die Einzelzellen wesentlich nur durch eine Aufeinanderfolge trichterförmiger Lager von Blasengeweben gebildet. Die Kelche gewöhnlich deutlich polygonal begrenzt, mit sehr zahlreichen feinen Radial-Leisten bedeckt. Im Innern keine Trennung der einzelnen Zellen, sondern die trichterförmigen Lagen von Blasengeweben mit den benachbarten verfliessend.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Schweigger für eine Koralle der Insel Gotland, welche Linné als *Madrepora stellaris* aufgeführt hatte, errichtet. Freilich rechnete er auch eine zweite Art dazu, welche zur Gattung *Cyathophyllum* gehört. Später hat Goldfuss eine Art aus silurischen Schichten Nord-Amerikas beschrieben und den Gattungscharakter genauer festzustellen gesucht. Seitdem haben freilich andere Autoren, wie namentlich Ehrenberg und Lonsdale Schweigger's Benennung in ganz anderem Sinne gebraucht. Blainville's Gattung *Strombastrea*, Dana's *Arachnophyllum*, A. d'Orbigny's *Actinocyathus* und D. Owen's *Lamellopora* sind mit *Strombodes* synonym.

Die Abwesenheit deutlicher, die einzelnen Zellen trennender Aussenwände und der Sternlamellen bilden den Hauptcharakter der Gattung. Das Fehlen dieser Theile erscheint auffallend, weil auf der Oberfläche des Korallenstocks die polygonalen Kelche gewöhnlich sehr scharf begrenzt sind und zahlreiche feine Radial-Linien entsprechende Sternlamellen im Innern vermuthen lassen. Im senkrechten Durchschnitt des Korallenstocks sieht man fast nur horizontale und etwas wellig gebogene Lagen von Blasengewebe mit zerstreuten, trichterförmigen Einsenkungen, welche dem Mittelpunkte der Kelche auf der Oberfläche entsprechen.

Die grosse Zahl und Feinheit der Radial-Leisten in den Kelchen gehören zu den Merkmalen, welche der Gattung vorzugsweise ihr eigenthümliches Gepräge verleihen. Eine Columelle fehlt. Zuweilen erzeugt bei verkieselten Exemplaren das abgebrochene untere Ende eines trichterförmigen Bodens in Mitte des Kelches den Anschein einer solchen.

Geologische Verbreitung: Ziemlich zahlreiche Arten (10—12) im Obersilur Europas und Nord-Amerikas.

1. **Strombodes typus** Mc'Coy in: Ann. and Mag. nat. hist. ser. II, t. VI, p. 378 (1850); M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. p. 293, t. 71, f. 1, 1a, b (1854); [*Strombodes Labechii* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 427].

Durch die grosse Zahl der feinen Radial-Linien im Kelche ausgezeichnet. Der Durchmesser der polygonalen Kelche bis 2 Centim.

Vorkommen: Im Obersilur von Wenlock in England.

2. **Str. Murchisoni.** **Taf. 10, Fig. 1a, b.**

1839 *Acervularia baltica* (pars) Lonsdale in: Murchison's Sil. Syst. p. 689, t. 16, f. 8b, c, d, e (caet. exclus.).
1851 *Strombodes Murchisoni* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 428.
1854 „ „ iidem Brit. foss. Cor. p. 293, t. 70, f. 1, 1a—d.

Die Unterseite des Korallenstocks ist mit einer sehr dicken Epithek bekleidet. Die Polygone der Oberfläche haben etwa 25 Millim. im Durchmesser.

Vorkommen: Im Obersilur von Dudley und Wenlock in England.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 1a ein Stück des Korallenstocks von oben gesehen. Fig. 1b vergrösserter vertikaler Durchschnitt durch eine Zelle und deren Umgebung.

3. **Str. Phillipsi.**

1841 *Acervularia baltica* Phillips Palaeoz. foss. of Cornwall, Devon etc. p. 13, t. 7, f. 18e.
1850 *Actinocyathus Phillipsii* A. d'Orbigny Prodr. de Palaeontol. t. I, p. 100.
1851 *Strombodes Phillipsii* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 429.
1854 „ „ iidem Brit. foss. Corals p. 294, t. 70, f. 2, 2a.

Der vorigen Art sehr ähnlich, aber durch einen Kranz von Pfählchen in der Mitte der Zellen ausgezeichnet.

Vorkommen: Im Obersilur von Wenlock in England. Auch Phillips giebt die Art von Wenlock an und bildet sie in der devonischen Fauna von Devonshire wegen der vermeintlichen grossen Analogie mit seiner *Astraea Hennahii* ab.

4. **Str. pentagonus.**

1826 *Strombodes pentagonus* Petref. Germ. I, p. 62, t. 21, f. 2.
1830 *Strombastrea quinquangulosa* Blainville in: Dictionn. sc. nat. t. 60, p. 341.
1851 *Strombodes pentagonus* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 430.
1876 „ „ Rominger l. c. p. 131, t. 48, f. 1.

Strombodes striatus d'Orb. ist nach Rominger mit *Str. pentagonus* synonym. A. d'Orbigny nannte so die Form mit grösseren Zellen.

Vorkommen: Häufig im Obersilur von Drummond Island im Huronen-See; nach M. Edwards und Haime im Silur von Louisville in Kentucky.

5. **Str. eximius** Billings Catal. Silur. foss. Anticosti p. 93.

Von *Str. pentagonus* und *P. striatus* nach Billings durch gröbere Radien unterschieden.

Vorkommen: Im Obersilur (Niagara Group) von Anticosti.

6. Strombodes gracilis Billings Palaeoz. foss. Vol. I.

7. Str. pygmaeus Rominger l. c. p. 32, t. 48, f. 3.

Vorkommen: Im Obersilnr (Niagara Gronp) von Michigan.

Andere ausserdem aufgeführte Arten sind entweder in Betreff der Gattungsbestimmung nnsicher oder nnr unvollständig gekannt. Das gilt namentlich von *Str. striata* M. Edw. et H., *Str. stellaris* Schweigger (Handhuch der Natnrgesch. 1820, p. 418), angehlich von der Insel Gotland; (Lindström: Nomina fossilinm Silnr. Gotlandiae p. 8) führt die Art nicht unter den auf Gotland vorkommenden Fossilien auf, sondern nennt nur *Str. Phillipsi* mit? in der Liste, *Str. alpenensis* Rominger aus Devon (Hamilton Group) von Michigan, *distortus* Hall aus der Hamilton Group des Staates New-York. Die angehlichen devonischen Arten gehören wahrscheinlich zu *Phillipsastraea* oder verwandten Gattungen.

Rominger's Gattung *Vesicularia* soll mit *Strombodes* nahe verwandt sein, aber sich durch die hreiten Kelchböden, welche die Gestalt von Qnerscheidewänden haben, und durch die vorherrschende Neigung aller Kelchlagen zu hlasiger Struktur nnterscheiden, während bei *Strombodes* die hlasige Struktur nur alternirend mit ahnormen, nicht blasigen Lagen vorhanden wäre. Die beiden Arten *Vesic. major* nnd *V. rariolosa* gehören dem Obersilur (Niagara Group) der Drummond-Insel an.

Darwinia Dybowski 1873.

Gattungscharakter: Der Korallenstock plattenförmige Aushreitungen bildend, auf deren Oberfläche kreisrunde Kelche in regelloser Anordnung nnd durch grössere Zwischenräume getrennt eingesenkt sind. Im Inneren der Kelche deutliche Sternlamellen, welche sich in der Mitte vereinigen nnd eiu falsches Mittelsäulchen hilden, nnd andererseits über die Anssenwand der Kelche sich fortsetzende, dicht gedrängte, feine, erhobene Linien auf der Oherfläche des Korallenstocks hilden, welche sich mit den von den henachbarten Kelchen ausstrahlenden, in verschiedenartigen zierlichen Windungen und Krümmnngen vereinigen. Im senkrechten Durchschnitt des Korallenstocks erkennt man, dass die Visceral-Höhle der Zellen mit zahlreichen, dicht getrennten, in der Mitte glockenförmig erhohenen Böden erfüllt ist und die Zwischenräume zwischen den Zellen durch fast wagerechte Lamellen gehildet werden, deren Zwischenräume mit Blasengeweben erfüllt sind. Diese Lamellen sind die umgebogenen und flach ausgehreiteten Aussenränder der Anwachsglieder der Zellen, welche sich mit denjenigen der henachbarten Zellen vereinigen.

Bemerkungen: Diese jedenfalls wohl begründete Gattnng wurde von Dybowski für eine Koralle der silurischen Schichten von Estland errichtet, welche Friedr. Schmidt als *Strombodes diffluens* M. Edw. et H. aufgeführt hatte. Dybowski stellt die Gattung in seine Familie der Ptychophyllidae, zu welcher er ansserdem *Ptychophyllum* und *Endophyllum* rechnet, aber offenhar ist die Verwandtschaft mit *Strombodes* eine nähere. Wie hei der letzteren Gattnng sind die in dem Korallenstock vereinigten Zellen nicht durch Aussenwände getrennt, sondern fliessen znsammen. Aber während hei *Strombodes* wenigstens auf der Oberfläche eine deutliche polygonale Begrenzung der Zellen stattfindet, so fehlt eine solche hei *Darwinia* auch hier. Ausserdem würden die dicht gedrängten, nach

oben convexen Böden, welche Dybowski bei *Darwinia* angiebt, für diese bezeichnend sein. Bei einer Vergleichung von Exemplaren der *Darwinia speciosa* von Ruhde in Estland mit solchen von *Strombodes mammillatus* von Point Detour in Michigan finde ich eine so grosse Übereinstimmung, dass die generische Identität beider mir kaum zweifelhaft ist. *Strombodes diffluens*, von dem mir übrigens keine Exemplare vorliegen, gehört nach der Beschreibung und Abbildung ebenfalls hierher. Von den ächten *Strombodes*-Arten, wie *Str. Murchisoni* und *Str. Phillipsi*, unterscheidet er sich durch die sehr unregelmässige Vertheilung der Kelche und durch die fehlende Begrenzung der Zellen.

Geologische Verbreitung: Wenige (3) Arten im Silur.

1. Darwinia speciosa.

1861 *Strombodes diffluens* Friedr. Schmidt.
1873 *Darwinia speciosa* Dybowski Monogr. Zoanth. sclerod. rugosa p. 148, t. 2, f. 8, 8a.

a b



Fig. 95.
Darwinia speciosa aus dem Silur von Estland. Fig. *a* ein plattenförmiges Stück von var. *minor* von Klein-Ruhde in nat. Gr. Orig.-Zeichnung nach einem Original des Breslauer Mus. Fig. *b* senkrechter Durchschnitt eines Exemplars von var. *major* von Kattentak in Estland. Kopie nach Dybowski.

Die typische Art der Gattung. Dybowski unterscheidet eine Varietas major mit massigem und eine Varietas minor mit plattenförmigem Korallenstock. Bei der letzteren ist auch der Durchmesser der Kelche kleiner und die Kelche sind regelmässiger angeordnet und dichter getrennt. Auch sind die Kelche mit einem fingförmigen Wall umgeben.

Vorkommen: In der unteren Abtheilung des Obersilur (Fr. Schmidt's Zone 6, Schichten des *Pentamerus esthonus*) bei Klein-Ruhde und Kattentak in Estland.

2. D. mammillata.

1876 *Strombodes mammillatus* Rominger Geol. Survey of Michigan p. 133.

Die Kelchhöhlungen 4—5 Millim. im Durchmesser, der Abstand der Kelche 10—20 Millim. betragend.

Vorkommen: Verkieselt im Obersilur von Point Detour; in Schichten desselben Alters auch in den Staaten Jowa, Kentucky, Indiana u. s. w.

3. D. diffluens.

Strombodes diffluens M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. p. 294, t. 71, f. 2, 2a.

Nach der Abbildung der vorigen Art augenscheinlich sehr nahe stehend. M. Edwards und Haime bemerken ausdrücklich, dass sich die Art von allen anderen Arten von *Strombodes* durch den Mangel jeder Spur einer äusseren Begrenzung der Zellen unterscheidet.

Vorkommen: Im Obersilur von Much Wenlock.

4. D. rhenana.

1880 *Darwinia rhenana* Schlüter in: Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde, Berlin, No. 3, p. 51.
1881 „ „ idem Über einige devonische Korallen der Eifel in: Zeitschr. geol. Gesellsch.

Diese Art hat äusserlich durchaus das Ansehen einer *Phillipsastraea*, zeigt aber nach SCHLÜTER einen senkrechten Durchschnitt, angeblich die Struktur von *Darwinia*. Mir liegt ein Exemplar derselben Art vom Breiniger Berge bei Stollberg vor. Ich finde dasselbe vollständig übereinstimmend mit *Phillipsastraea (Smithia) Pengellyi* von Torquay. Die letztere Art gehört aber sicher nicht zu *Darwinia*, denn im horizontalen Schnitt erkennt man die vollkommen entwickelten Sternlamellen, welche wie auf der Oberfläche des Korallenstocks sich mit denjenigen der angrenzenden Zellen vereinigen, während bei *Darwinia* die Sternlamellen nur in dem centralen Theile der Zellen vorhanden sind. Auch die Lagerstätte der Koralle im Oberdevon macht die Zugehörigkeit zu der bisher nur aus dem Silur bekannten Gattung *Darwinia* unwahrscheinlich.

KUNTH's Gattung *Prisciturben* ist hier zu erwähnen. KUNTH stellt folgenden Gattungscharakter derselben auf: „Der Korallenstock mit der ganzen Unterseite festgewachsen. Cönenchym reichlich, steinartig dicht, abwechselnd dick und dünn. Kelch vorragend. Columelle von gleichem Gefüge wie das Cönenchym." KUNTH.

Nach KUNTH soll mit der Gattung *Turbinaria*, deren Arten den miocänen Schichten und der Jetztwelt angehören, die nächste Verwandtschaft bestehen und *Prisciturben* wie die letztere Gattung zu den *Zoantharia perforata* gehören. Bei der weit abstehenden generischen Verschiedenheit aller anderen paläozoischen Korallen von tertiären und recenten Formen ist diese Verwandtschaft an sich durchaus unwahrscheinlich. In der That scheint vielmehr eine sehr nahe Verwandtschaft mit *Darwinia* zu bestehen.

Die einzige Art ist:

Prisciturben densitextum KUNTH Neue paläozoische Zoantharia perforata in: Zeitschr. geol. Ges. Vol. XXII, 1870, p. 25, t. 1, f. 2.

Vorkommen: Im untersilurischen Kalke der Insel Oeland. Nur ein einziges Exemplar bekannt.

G. LINDSTRÖM (Fragmenta Silurica. Holmiae, 1880, p. 31) hat die Art in sein Verzeichniss der untersilurischen Korallen Schwedens nicht aufgenommen, weil er die wirkliche Herkunft des durch KUNTH beschriebenen Exemplars von der Insel Oeland bezweifelt. Er bestreitet auch sonst die Selbständigkeit der Gattung.

Familie: Calceolidae.

Die Sternlamellen zu blossen Längslinien oder Längsleisten verkümmert. Das Gewebe in den Interlamellar-Kammern blasig und zuweilen sehr dicht. Der Kelch sehr tief; ein einfacher oder aus mehreren Stücken bestehender Deckel die Mündung des Kelches verschliessend.

Die Tiefe des Kelches und das Vorhandensein eines Deckels sind die Hauptmerkmale. Durch das blasige Gewebe in dem Visceralraum stehen sie den Cystiphylliden nahe und die Verwandtschaft erscheint um so näher, als bei *Cystiphyllum prismaticum* nach der Beobachtung von LINDSTRÖM auch ein Deckel vorhanden ist.

Gattungen: *Calceola*, *Rhizophyllum* und *Goniophyllum*.

Calceola Lamarck 1809.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach, frei, dickwandig, halbkreiselförmig, etwas gekrümmt, mit einer breiten ebenen Seitenfläche. Der Kelch sehr tief. Die Sternlamellen als feine sehr zahlreiche Längslinien im Innern des Kelches kaum angedeutet. Die Hauptlamelle in der Mitte des gewölbten, die Gegenlamelle in der Mitte des geraden Randes. Zu beiden Seiten der Hauptlamelle die übrigen Sternlamellen der gewölbten Seite federförmig angeordnet, wie man beim Anschleifen erkennt. Im Innern die Struktur scheinbar dicht, aber in Wirklichkeit fein blasenförmig. Der Deckel halbkreisförmig, flach, mit concentrischen Anwachsringen und randlichem Anwachskern; auf der Unterseite mit starker mittlerer Leiste und zu beiden Seiten der letzteren mit einer Gruppe schwächerer Leisten versehen.

Bemerkungen: Die typische in der Eifel häufige Art der Gattung ist unter dem Namen Pantoffelmuschel seit alter Zeit bekannt, da die Form eine gewisse Ähnlichkeit mit der Spitze eines orientalischen Pantoffels besitzt. Lamarck errichtete dafür die Gattung *Calceola*. Die Ansichten über die systematische Stellung der Gattung waren lange Zeit sehr schwankend. Dann vereinigte man sich ziemlich allgemein dahin, sie zu den Brachiopoden zu stellen, und diese Annahme behielt lange Zeit Geltung. In der That ist eine entschiedene äussere Ähnlichkeit mit gewissen Formen der Spiriferiden, bei welchen die Area zu einer hohen dreieckigen Fläche sich erhebt, wie z. B. *Spirifer exporrectus, Spirifer simplex, Cyrtina heteroclyta* u. s. w. vorhanden. Die breite flache Seitenfläche des Stocks, welche die Sohle der Pantoffelspitze vorstellt, entspricht der hohen Area der genannten Brachiopoden und der flache Deckel der kleinen Klappe derselben. Freilich verkannte man auch die Abweichungen nicht. Vor allem erschien die Abwesenheit aller Muskeleindrücke trotz der Dickschaligkeit auffallend. Auch die innere Struktur passte nicht zu derjenigen der Brachiopoden.

Nachdem besonders durch Suess auf diese Unterschiede aufmerksam gemacht war, hat sich Lindström zuerst für die Zugehörigkeit zu den *Zoantharia rugosa* geradezu ausgesprochen. Indem er bei mehreren anderen unzweifelhaft zu den Rugosen gehörenden Gattungen einen Deckel nachwies, machte er die Zugehörigkeit zur Gewissheit.

Die nächste Verwandtschaft besteht mit *Rhizophyllum*; die dichtere Struktur der Wände ist vorzugsweise unterscheidend. Weniger wichtig ist das Fehlen der wurzelartigen Anhänge.

Geologische Verbreitung: Die typische Art im Mitteldevon.*

Calceola sandalina. **Taf. 26, Fig. 11a—c.**

1768 *Conchytes Juliacensis, Crepites sandalites, Crepidolithus* v. Hüpsch Naturgesch. Niederdeutschlands p. 39, t. 2, 3.
1809 *Calceola sandalina* Lam. Syst. des anim. sans vert. p. 139.
Ebenso alle späteren Autoren.

Diese Art ist nach Grösse und Form sehr veränderlich. Namentlich ist der Grad der Krümmung der oberen Seitenfläche, die Zuspitzung des unteren Endes und die Dicke der Aussenwand sehr verschieden. Immer ist aber der Stock vollkommen symmetrisch und dieser Umstand ruft besonders die Ähnlichkeit mit Brachiopoden hervor. Niemals

* Eine zweite sehr verlängerte und grosse Art ist im Devon des nördlichen China durch F. von Richthofen aufgefunden und wird in dessen grossem Werke über China beschrieben werden.

wird, auch nicht bei den jüngsten Exemplaren eine deutliche Anwachsstelle am unteren Ende des Stocks bemerkt. Dadurch ist ohne Zweifel die symmetrische Regelmässigkeit der ganzen Form bedingt. In der Mittellinie der oberen dreieckigen Seitenfläche biegen sich die Anwachsringe etwas nach rückwärts und erheben sich zugleich zu einer linienförmigen flachen Wulst. Am oberen Rande der inneren Höhlung des Kelches steht diesem Wulst eine kleine knopfförmige Erhöhung gegenüber. Die Kelchhöhle ist fast glatt und die Sternlamellen sind nur als feine granulirte Längslinien angedeutet. Schleift man die Aussenseite der gewölbten Aussenfläche ab, so sieht man, dass die zahlreichen Sternlamellen federförmig zu beiden Seiten einer geraden mittleren Lamelle gestellt sind. Die Zwischenräume zwischen den Sternlamellen sind mit feinen Bläschen erfüllt. Diese und viele andere Eigenthümlichkeiten des feineren inneren Baus sind durch KUNTH * dargelegt worden. STEBBING **, der KUNTH's Beobachtungen nicht kannte, hat Bemerkungen über *Calceola* mitgetheilt, welche aber im Wesentlichen nur KUNTH's Beobachtungen bestätigen.

Vorkommen: Weit verbreitet im eigentlichen Mitteldevon (*Calceola*-Schiefer). Seltener in der durch *Stringocephalus Burtini* bezeichneten oberen Abtheilung des Mitteldevon (Paffrather Kalk).

A. Im eigentlichen Mitteldevon (*Calceola*-Schiefer).

In Deutschland: Namentlich häufig in der Eifel (Gerolstein, Prüm, Schönecken u. s. w.); auch auf der rechten Rheinseite in dem schieferigen und sandigen Schichtensysteme vom Alter des Eifeler Kalks (Jüngere rheinische Granwacke FERD. ROEMER's, Lenneschiefer v. DECHEN's) namentlich bei Waldbröl und Gummersbach im Bergischen Lande und bei Bigge unweit Brilon in Westphalen; ferner am Harz, namentlich in den Umgebungen von Clausthal (an der Schalke, am Auerhahn, an der Bockswiese u. s. w.); in Belgien: namentlich in der Gegend von Couvin und Chimay; in England: in Devonshire bei Chircombe, Ogwell und Torquay.

B. Im Paffrather Kalk.

Auf der Grube Haina bei Wetzlar (vergl. BEYRICH in: Zeitschr. geol. Ges. XXI, 1869, p. 707).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 11a der Korallenstock mit dem Deckel. Das untere zugespitzte Ende ist in der Zeichnung nach oben gerichtet. Fig. 11b Ansicht des Korallenstocks von der Seite. Fig. 11c Ansicht der Kelchhöhlung.

Goniophyllum MILNE EDWARDS et HAIME 1850.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach, vierseitig pyramidal, frei, mit Epithek bedeckt. Der Kelch tief hinabreichend, vierseitig, mit dicken, aber nur wenig entwickelten leistenförmigen Sternlamellen. Der Visceralraum mit blasigen trichterförmigen Böden erfüllt. Der Deckel aus vier paarigen Stücken bestehend, welche mit ihren langen Seiten auf den Rändern des Kelches aufstehen und in der Mitte sich mit ihren Spitzen über einander legen.

Bemerkungen: Die Gattung unterscheidet sich von *Rhizophyllum* und *Calceola* vorzugsweise durch den aus vier Stücken bestehenden Deckel. LINDSTRÖM, der denselben

* Vergl. Zeitschr. geol. Ges. XXI, 1869, p. 666—680, t. 19.

** Notes on Calceola sandalina in: Geol. Magaz. Vol. X, 1873, p. 57—61, t. 5.

zuerst beobachtete, vergleicht denselben mit deckelartigen Bildungen bei recenten Korallen und namentlich bei *Primnoa* und *Calyptrophora.* Da aber bei Korallen jüngerer Formationen ähnliche Deckel nicht bekannt, so ist wohl die Analogie mit den genannten lebenden Gattungen jedenfalls nur eine sehr entfernte.

Geologische Verbreitung: Die beiden einzigen bekannten Arten gehören dem Obersilur an.

1. Goniophyllum pyramidale. **Taf. 10, Fig. 8a, b.**

1837 *Turbinolia pyramidalis* Hisinger Leth. Suec. p. 101, t. 28, f. 12.
1842 *Calceola pyramidalis* Girard in: N. Jahrb. f. Min. p. 232, f. 2a, b, c.
1846 *Petraia quadrata* Mc'Coy Synops. Silur. Foss. Ireland, p. 61, t. 4, f. 18.
1851 *Goniophyllum pyramidale* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 404, t. 2, f. 4, 4a.
1865 *Goniophyllum pyramidale* G. Lindström Några jaktagelser öfver Zoantharia rugosa. Med tafl. 30, 31 in: Öfvers. af K. Vetensk. Akad. Förh. 1865, No. 5, p. 271—294.
1866 „ „ Some observations on the Zoantharia rugosa. Geolog. Magaz. Vol. III, 1866, p. 356—362, t. 14 und p. 406—414 (Übersetzung der vorhergenannten schwedischen Abhandlung).
1870 „ „ On some operculated Corals, Silurian and recent. Wisby, p. 1—4.

Der Korallenstock bildet eine niedrige etwas gekrümmte vierseitige Pyramide. Die Fläche der äusseren Krümmung die grösste und breiteste, die gegenüberliegende die kleinste und kürzeste. In dem ungleichseitigen Kelche zahlreiche (72) wenig vorragende und blosse Längsleisten bildende Sternlamellen. In der Mitte der vier Seitenränder des Kelches eine stärkere Sternlamelle. Vier kreuzförmig gestellte Septalfurchen. Die breite Seitenfläche bei guter Erhaltung namentlich am Rande mit wurzelartigen Anhängen besetzt. Der aus vier Stücken bestehende Deckel hat sich bisher nur bei wenigen Exemplaren erhalten gefunden.

Vorkommen: Im Obersilur der Insel Gotland. Nach Mc'Coy auch in der Grafschaft Galway in Irland.

Erklärung der Abbildungen: Fig. a ein Exemplar von der Seite, Fig. b von oben.

2. G. Fletcheri. **Taf. 10, Fig. 9a, b.**

1854 *Goniophyllum Fletcheri* Brit. Foss. Cor. p. 290, t. 68. f. 3, 3a.

Der Korallenstock verlängert, vierseitig pyramidal, am Grunde etwas gekrümmt und dünn gestielt; der Kelch subquadratisch mit 45—50 dicken leistenförmigen Sternlamellen. Bei guter Erhaltung sind die Seitenflächen mit ähnlichen Würzelchen, wie die vorige Art besetzt. Der Deckel ist bei dieser Art noch nicht bekannt.

Vorkommen: Im Obersilur (Wenlock-Kalk) von Dudley.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 9a Ansicht von der Seite, Fig. 9b von oben.

Rhizophyllum Lindström 1865.

Gattungscharakter: Der Korallenstock halb konisch, mehr oder weniger unregelmässig gebogen, mit hohlen wurzelförmigen Anhängen namentlich auf der breiten ebenen Fläche versehen. Die innere Struktur blasig. Der Kelch mit sehr unvollkommen als blosse Längelinien entwickelten Sternlamellen und einer Septalfurche im Grunde. Der

Deckel halbkreisförmig mit centralem Anwachskern, auf der Unterseite mit einer kurzen, zahnförmigen medianen Leiste und feinen gekörnelten parallelen Linien versehen.

Bemerkungen: Die beiden Arten der Gattung wurden früher zu *Calceola* gestellt, bis Lindström eine besondere Gattung für sie errichtete. Die deutlich blasige innere Struktur und die röhrenförmigen Würzelchen werden vorzugsweise als unterscheidend von *Calceola* hervorgehoben. Mit *Goniophyllum* hat die Gattung die wurzelförmigen Anhänge gemein, aber der einfache Deckel trennt sie davon.

Geologische Verbreitung: Die beiden bekannten Arten gehören dem Obersilur an.

1. Rhizophyllum Gotlandicum. **Taf. 10, Fig. 10a, b.**

1856 *Calceola Gotlandica* Ferd. Roemer in: N. Jahrb. für Min. etc. 1856, p. 798.
1865 *Rhizophyllum Gotlandicum* Lindström Några jaktag. öfver Zoanth. rugosa in: Öfvers. af Vetensk. Akad. Förh. 1865, No. 5, p. 287, t. 31, f. 1—8.

Der Korallenstock mehr oder weniger unregelmässig gekrümmt und unsymmetrisch, was jedenfalls durch die Art der Anheftung mit dem unteren Ende bedingt ist. Die wurzelartigen Anhänge besonders an den Rändern der breiten oberen Seitenfläche. Zuweilen verengt sich beim Weiterwachsen der Stock auffallend, so dass es den Anschein hat, als stecke ein kleineres Exemplar in dem Kelche des älteren. Eine schmale, langgezogene kleine Form, bei welcher die Länge die Breite am Kelche fünf- oder sechsfach übertrifft, weicht auffallend von der gewöhnlichen Form ab. Der Boden des Kelches ist bei dieser Form mit grossen Blasen erfüllt.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 10a Der Korallenstock gegen die obere Seitenfläche gesehen. Fig. 10b Von oben gegen den Deckel gesehen.

Vorkommen: Auf der Insel Gotland in den angeblich jüngsten silurischen Schichten der Insel.

2. Rh. Tennesseense.

1860 *Calceola Tennesseensis* Ferd. Roemer Silur-Fauna des westl. Tennessee p. 73, t. 5, f. 1a—e.
1865 *Rhizophyllum? Tennesseense* Lindström l. c. p. 408, 409.

Dickschaliger und plumper als die vorige Art, aber zugleich durch die symmetrische Regelmässigkeit *Calceola sandalina* ähnlicher. Der Kelch seicht und blasig. Die Zugehörigkeit zu *Rhizophyllum*, zu welchem Lindström die Art nur vermuthungsweise stellt, ist zweifellos; denn das blasige Gewebe des Stocks ist noch deutlicher als bei der vorigen Art und die Würzelchen, welche bei der Beschreibung der Art früher von mir übersehen wurden, sind an einem mir vorliegenden Exemplare, am Rande der breiten ebenen Seitenflächen deutlich erkennbar.

Vorkommen: Im Obersilur (Niagara Group) bei Brownsport im Staate Tennessee in Nordamerika.

Familie: Coelophyllidae.

Die Sternlamellen rudimentär, zu blossen Längsreifen verkümmert. Vollständige, aber weit abstehende Böden. Kein Blasengewebe (Endothek).

Die einzige Gattung:

Coelophyllum m.

Etymol.: κοῖλος cavus; φύλλον folium.

Gattungscharakter: Der Korallenstock zusammengesetzt, durch calycinale Sprossung sich vergrössernd. Die Kelche sehr tief; die Sternlamellen rudimentär, blosse Längsreifen auf der Innenseite der Zellen darstellend. Vollständige, aber weit von einander abstehende Böden. Kein Blasengewebe (Endothek).

Bemerkungen: Die ganz rudimentäre Entwickelung der Sternlamellen, der weite Abstand der vollständigen Böden und das Fehlen jedes Blasengewebes (Endothek) begrenzen die Gattung scharf gegen alle übrigen. Schlüter hat diese Merkmale zuerst scharf hervorgehoben. Er hat für die Gattung Dana's Gattungsbenennung *Calophyllum* * gewählt. Nun ist es aber durchaus zweifelhaft, was Dana unter dieser Benennung verstanden hat. Verschiedene Autoren haben sie durchaus verschieden gedeutet. Es erscheint durchaus rathsam, diesen Namen ganz fallen zu lassen, denn durch den Gebrauch eines solchen in seiner ursprünglichen Bedeutung unsicheren Gattungsnamen wird nur Unsicherheit in der Nomenclatur erzeugt. Sicher ist nach Dana's Beschreibung, dass er nicht die hier in Rede stehende Gattung unter *Calophyllum* verstanden hat. Es ist daher für diese ein neuer Name nöthig geworden.

Durch die rudimentäre Entwickelung der Sternlamellen und das Fehlen jeden Blasengewebes ist *Coelophyllum* mit *Petraia* verwandt. Die vollständige Entwickelung der Böden und der zusammengesetzte Korallenstock unterscheiden sie davon, da sie in keine der bisher aufgestellten Familien passt, so ist eine besondere Familie für sie zu errichten.

Geologische Verbreitung: Nur eine einzige devonische Art ist bekannt.

Coelophyllum paucitabulatum.

1880 *Calophyllum paucitabulatum* Schlüter in: Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, No. 3, p. 52.
1881 „ „ idem in: Zeitschr. geol. Ges. 1881.

„Der Stock bildet mehr als fussgrosse Massen. Die einzelnen konischen Zellen haben eine Länge von 4—5 Zoll, aber einen Durchmesser von einem Zoll und mehr. Das

* United States exploring Expedition. Zoophytes by James Dana p. 356.

„**Calophyllum** Dana.

„Caryophyllidae simplicissimae, caliculato-ramosae aut aggregatae. Corallum penitus transverse „septatum, cellis simpliciter concavis, regulariter stellatis; intermediis dissepimentis nullis, itaque laterum „textura non cellulosa.

„Quite simple, caliculato-ramose or aggregate. Corallum within transversely septate, cells simply „concave, regularly steliate; no intermediate dissepiments between the lamellae, and the sides of the „Corallum therefore not cellular.

„The Calophylla pass gradually into the Cyathophylla, but still may be readily known by polishing „down the exterior to a depth of a line, when the edges of the vertical lamellae within are brought in „view, and the absence of intermediate dissepiments is apparent. The lamellae of the cell sometimes „appear split open or subdivided towards the sides, and occasionally dissepiments may be distinguished „between the separated parts when not apparent between the several lamellae themselves. The septa, „as may be seen in a vertical section, extend quite across the interior."

Das ist Alles, was Dana über die Gattung sagt, welche er in seiner Aufzählung der Gattungen der Cyathophylliden zwischen *Cyathophyllum* und *Amplexus* stellt. Keine Art ist angeführt, keine Abbildung beigefügt. Kein anderer amerikanischer Autor beschreibt eine Art der Gattung. Bei der Kürze

Wachsen des Stocks geschieht durch einfache Kelchknospung, indem sich aus der Kelchwand 3—5 Kelche erheben, welche anfangs die eine Hälfte der Wand mit dem Mutterkelche gemein haben. Die Zellen sind unter sich durch wurzelähnliche Epithekal-Gebilde, ähnlich wie bei *Microplasma radicans*, verbunden. Das Innere der Kelche zeigt nur rudimentäre Septen, primäre und secundäre, von denen selbst die ersteren kaum ein Millimeter weit in das Innere des Kelches sich hineinerstrecken, und ausserdem, da ein Blasengebilde gänzlich fehlt, nur noch kräftige horizontale Böden. Dieselben sind ganz ungewöhnlich weit von einander gestellt, so dass der Abstand derselben häufig mehr beträgt als der Kelchdurchmesser.

Es liegen mehrere Exemplare aus dem Stringocephalen-Kalke von Bergisch-Gladbach vor." Schlüter.

Mir selbst liegen Exemplare vor, welche ich vor Jahren durch die Mineralienhandlung von Dr. A. Krantz mit der Fundortsangabe „Pry entre Sambre et Meuse" erhielt. Dieselben stimmen vollständig mit Schlüter's Beschreibung und Abbildungen überein. Sie sind in dunkeln Kalk versteinert. Die innere Höhlung der Zellen ist leer und nicht mit Gesteinsmasse erfüllt, so dass das Verhalten der Sternlamellen und Böden sich deutlich beobachten lässt. Die Sternlamellen sind, was Schlüter nicht erwähnt, fein gezähnelt und zum Theil sogar zart gekerbt.

Familie: Petraiadae.

Keine Böden, keine Endothek; die Sternlamellen nur rudimentär; der Korallenstock einfach.

Die einzige Gattung: *Petraia*.

Petraia Graf Münster 1839.

Etymol.: Nach einer der Oceaniden benannt.

Gattungscharakter: Der Polypenstock einfach, kreiselförmig, mit dem unteren Ende festgewachsen. Aussen mit dünner Epithek, welche die Rippen der Sternlamellen durchscheinen lässt, bekleidet. Der Kelch kreisrund, sehr tief, trichterförmig. Die Sternlamellen sehr wenig entwickelt, in der oberen Hälfte des Kelches als ganz niedrige Leisten erscheinend und nur in dem untersten Theile etwas höher werdend und hier in Quadranten sich vereinigend. Böden und jede Art von Blasengewebe fehlen durchaus.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Graf Münster für gewisse Korallen aus den oberdevonischen Clymenien-Kalken des Fichtelgebirges errichtet. Der genannte Autor

und Unvollständigkeit der Gattungsdiagnose ist es begreiflich, dass die Gattung von verschiedenen Autoren in sehr verschiedenem Sinne aufgefasst worden ist.

Mc'Coy (Brit. palaeoz. foss. p. 91) stellt, wie Dana selbst, die Gattung zwischen *Amplexus* und *Cyathophyllum* und bemerkt, dass sie sich von d'Orbigny's Gattung *Cyathopsis* nur durch den Umstand unterscheide, dass ihr die Septalfurche, von *Cyathophyllum* dadurch, dass ihr die äussere Zone des Blasengewebes fehle. Die typische Art nennt er *Calophyllum spinosum* = *Amplexus spinosus* de Koninck.

M. Edwards und Haime (Hist. nat. Corall. Vol. III, p. 348) bemerken nur einfach „le genre *Calophyllum* ne parait différer du genre *Amplexus*".

Dybowski (Monogr. Zoanth. sclerodern. rugosa p. 118—123) meint, dass die Gattung einen natürlichen Übergang von *Amplexus* zu *Cyathophylloides* darstelle. Er beschreibt 5 Arten aus silurischen Schichten Estlands, nämlich *C. darcoceros*, *C. robustum*, *C. Duncani*, *C. Roemeri* (t. 2, f. 3) und *C. amalloides* (t. 2, f. 4).

selbst erkannte sie freilich nicht als Korallen, sondern hielt sie für Gastropoden aus der Verwandtschaft von *Capulus* und *Patella*, jedoch gleichzeitig für möglich erklärend, dass sie in die Verwandtschaft von Cyathophyllen gehören könnten. Die Zugehörigkeit zu den Korallen wurde später allgemein anerkannt, aber von keinem der Autoren, welche die Gattung erwähnten, ein scharfer Gattungscharakter für dieselbe aufgestellt. Es wurden sehr verschiedenartige, einzellige Cyathophylliden zu der Gattung gestellt. M. Edwards und Haime (Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 392) liessen die Gattung ganz fallen und führten die Arten derselben als nicht näher bestimmbare Formen anhangsweise bei *Cyathophyllum* auf.

Dem leider so frühzeitig verstorbenen Kunth* gebührt das Verdienst, in der Gattung einen wohlbegrenzten, bemerkenswerthen generischen Typus erkannt und einen scharf gefassten Gattungscharakter für dieselbe aufgestellt zu haben.

Die ausserordentlich schwache Entwickelung der Sternlamellen und die Abwesenheit aller Böden und jedes Blasengewebes zeichnen die Gattung so auffallend aus, dass bei deutlicher Erhaltung keine Verwechselung mit irgend einer anderen möglich und sogar die Bezeichnung der Verwandtschaft mit anderen schwierig ist. Nur mit *Cyathaxonia* kann man sie insoferne vergleichen, als auch dieser letzteren Gattung Böden und Blasengewebe fehlen. Dabei bleiben jedoch die Unterschiede noch immer so gross, dass man die Gattung am passendsten zum Typus einer besonderen Familie macht, wie es de Koninck getban.

Gewisse Steinkerne einzelliger Cyathophylliden der unterdevonischen rheinischen Grauwacke (Coblenzer Grauwacke) haben in der äusseren Form Ähnlichkeit mit den typischen oberdevonischen Formen. Auch die Abdrücke der Aussenseite, welche namentlich von Oberlahnstein vorliegen, stimmen mit jenen überein. Dennoch wird man Anstand nehmen, sie zu *Petraia* zu stellen, weil die Sternlamellen, nach den Eindrücken der Steinkerne zu schliessen, viel höher waren.

Geologische Verbreitung: Wenige Arten (4—6) im Devon und vorzugsweise im Oberdevon (Goniatiten- und Clymenien-Schichten); vielleicht auch im Kohlenkalke.

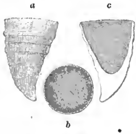


Fig. 96.
Petraia radiata aus dem Clymenienkalke von Ebersdorf in der Grafschaft Glatz. Fig. *a* Ansicht von der Seite, Fig. *b* Querschnitt nahe unter der Kelchmündung, Fig. *c* mittlerer Längsdurchschnitt.

1. Petraia radiata.

1839 *Petraia radiata* Graf Munster Beitr. zur Petrefaktenk. I, p. 42, t. 3, f. 4a, b.
— *Petraia decussata* idem ibidem p. 43, t. 3, f. 1a, b, c.
— „ *Kochii* idem ibidem p. 44, t. 3, f. 5, 5a, b.
1870 „ *radiata* A. Kunth Beiträge zur Kenntn. foss. Korallen, p. 37—42, f. 5a—e.

Gewöhnlich ganz gerade kreiselförmig, zuweilen aber auch an der Basis leicht gekrümmt; wie das abgebildete

* Kunth bemerkt, dass wahrscheinlich auch gewisse Arten von Ludwig's Gattungen *Liocyathus* und *Taeniocyathus* zu *Petraia* gehören. Nachdem ich Gelegenheit gehabt habe, die durch Kauf in fremden Besitz übergegangene Sammlung von Original-Exemplaren der von Ludwig beschriebenen, mit seinen Etiquetten versehenen paläozoischen Korallenarten durchzusehen und mich von der durchgängig äusserst mangelhaften und für eine scharfe generische und specifische Bestimmung völlig ungenügenden Erhaltungsart der meisten dieser Originalexemplare zu überzeugen, verzichte ich meiner Seits vollständig darauf, die Synonymie der Ludwig'schen Gattungen und Arten festzustellen und glaube auch kaum, dass Andere bei einem solchen Versuche erfolgreich sein werden.

Exemplar. Die nur im Grunde des Kelches etwas vollkommener entwickelten Sternlamellen zeigen hier nach KUNTH eine deutlich bilateral symmetrische Anordnung.

Vorkommen: Weit verbreitet im Oberdevon, namentlich im oberdevonischen Kalke des Fichtelgebirges, im Clymenien-Kalke von Ebersdorf in der Grafschaft Glatz, in schwarzem, kalkig thonigem Gestein von Ober-Kunzendorf bei Freiburg in Schlesien (als Steinkern erhalten, vergl. Bresl. Mus.), im Goniatiten-Kalk von Kielče in Polen; sehr häufig im rothen Kalke des Enkeberges bei Brilon.

2. **Petraia tenuicostata** Graf MÜNSTER Beitr. I, p. 44, t. 3, f. 3; KUNTH l. c. p. 41; *Petraia semistriata* MÜNSTER l. c. p. 43, t. 3, f. 2.

Vorkommen: Im Oberdevon des Fichtelgebirges.

3. **P. disciformis** KUNTH l. c. p. 41; *Patella disciformis* Beitr. II, 1870, p. 81.

Vorkommen: Im Oberdevon des Fichtelgebirges.

4. **P. undulata.**

1855 *Strephodes undulatum* A. ROEMER Beitr. Harz, III, p. 2, t. 1, f. 3.
1858 *Cyathophyllum undulatum* GIEBEL Silur. Fauna Unter-Harz p. 57, t. 6, f, 17.
1878 *Petraja undulata* KAYSER Fauna Devon. Harz p. 231, t. 33, f. 1—7.

Kreiselförmig, leicht gekrümmt, grösser als die übrigen Arten. Nach E. KAYSER unzweifelhaft zu der Gattung gehörend.

Vorkommen: Im unterdevonischen Kalke des Scheerenstieges bei Mägdesprung am Harz. Demnach die älteste Art der Gattung.

5. **P. Benediana** DE KONINCK Recherches sur les anim. foss. terr. carbonif. Belg. p. 116, t. 11, f. 4.

Mit 24 Sternlamellen, von denen die Hauptlamelle etwas vorsteht.

Vorkommen: Sehr selten im Kohlenkalke von Tournai.

Ausserdem ist eine bedeutende Anzahl von angeblichen Arten der Gattung durch DYBOWSKI (vergl. Monogr. Zoanth. sclerod. rugosa p. 91), BILLINGS, SAFFORD und andere Autoren aus silurischen Schichten beschrieben worden (vergl. S. A. MILLER Catalogue Amer. palaeoz. foss. p. 59), aber ihre Zugehörigkeit zu der Gattung ist durchaus unwahrscheinlich.

Familie: Palaeastraeidae.

Die Sternlamellen nicht radial und symmetrisch, sondern unregelmässig angeordnet. Gattungen: *Heterophyllia, Battersbyia.*

Heterophyllia Mc'COY 1849.

Gattungscharakter: Der Korallenstock einfach, lang, dünn, prismatisch oder subcylindrisch, etwas hin und her gebogen, mit dicker Aussenwand und deutlich entwickelten Längsrippen, welche zuweilen höckerig oder dornig sind. Keine Epithek. Die Sternlamellen in unbestimmter Zahl und unregelmässig, oder in der Zahl von sechs und dann fast regelmässig. Die Endothek sparsam, aus wenigen, schief von oben und aussen,

ıach innen und unten verlaufenden, ehen gewölbten Querleisten zwischen den Sternlamellen ›estehend.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Mc'Coy für zwei Korallenarten des Kohlenkalks von Derhyshire errichtet. Er erkannte mit Recht in der völlig nnsymmetrischen und unregelmässigen Stellung der Sternlamellen, in der merkwürdigen Art ihrer Vereinigung und in der Sparsamkeit des Gewebes zwischen den Sternlamellen die Hauptmerkmale der Gattung. Später (1868) hat Dunkan sechs neue Arten der Gattung beschrieben und zugleich den Gattungscharakter und die systematische Stellung noch genauer zu fixiren gesucht. Endlich hat A. Kunth (1869), ohne von Dunkan's Arbeit Kenntniss zu haben, werthvelle Beebachtungen über den Bau der Gattung mitgetheilt, welche an Exemplaren des schlesischen Kohlenkalks gemacht wurden.

Die systematische Stellung der Gattung ist sehr zweifelhaft. Alle drei genannten Autoren kemmen darin überein, dass sie eine sehr abgesenderte Stellung unter den paläozoischen Kerallen einnimmt. Dunkan glauht in der unregelmässigen Stellung der Sternlamellen eine Verwandtschaft mit *Battersbyia* zu erkennen, und errichtet für beide eine besondere Familie der Palaeastraeiden, welche gewissermassen einen Vorläufer der Astraeiden und zunächst gewisser Gattungen der Jura-Fermatien hilden soll.

Geologiecbe Verhreitung: Mehrere Arten (8) im Kehlenkalke Englands, Schottlands und Schlesiens. Die Selbetändigkeit der 8 von Dunkan unterschiedenen Arten bedarf übrigens weiterer Prüfung. Kunth glauht sich überzeugt zu haben, dass *H. ornata* mit *H. grandis* durch Übergänge verhunden ist. Ebenso soll auch eine kleine, dünne, im Querschnitt sechsseitige und mit sechs fast regelmässigen Sternlamellen versehene Form, welche anscheinend mit Dunkan's *H. Lyelli* identisch ist, nach Kunth nur ein Jugendzustand von *H. grandis* sein. Alle Arten kommen übrigens nur in unvollständigen, unten abgebrochenen Exemplaren vor. Es kann jedoch nicht zweifelhaft sein, dass sie festgewachsen waren.

a. b.



Fig. 97.
Heterophyllia grandis Mc'Coy aus dem Kohlenkalk von Derbyshire. Fig. *a* der unvollständige Korallenstock in natürlicher Grösse, Fig. *b* der dreifach vergrösserte Querschnitt. Kopien nach Mc'Coy.

1. Heterophyllia grandis.

1849	*Heterophyllia grandis*	Mc'Coy in: Ann. and Magaz. of nat. hist. 2 Ser., Vol. III, p. 126.
1855	„ „	idem Brit. Palaeoz. foss. p. 112, t. 3A, f. 1.
1868	„ „	Dunkan On the genera Heterophyllia, Battersbyia etc. in: Philos. Transact. p. 644.
1869	„ „	Kunth Beitr. zur Kenntn. foss. Kor. in: Zeitschr. d. geol. Ges. Bd. XXI, p. 213, t. 2, f. 1.

Die typische Art der Gattung. Der hin und her gebogene lange Korallenstock 10 Millim. im Durchmesser. Die Längsrippen in geringer Zahl und von ungleicher Stärke. Der Querschnitt rundlich polygonal. Die 16—40 Sternlamellen sehr unregelmässig in Zahl und Anordnung.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands (Derhyshire) nnd Schlesiens (Altwasser).

2. **Heterophyllia ornata** Mc'Coy Brit. Pal. Cor. p. 112, t. 3A, f. 2, 2a; Dunkan l. c. p. 644.

Der Korallenstock subcylindrisch. $2^1/_2$ Millimeter dick. Mit schmalen, ungefähr gleich starken Rippen, welche mit kleinen rundlichen Tuberkeln geziert sind. Vierzehn Sternlamellen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Derbyshire.

3. **H. granulata** Dunkan l. c. p. 645, t. 31, f. 1a—d.

Der subcylindrische, 6 Millim. dicke Korallenstock erscheint sehr unregelmässig durch abwechselnde Einschnürungen und Anschwellungen. Zahlreiche Rippen. Die Oberfläche fein gekörnelt.

Vorkommen: Im unteren Kohlengebirge von Schottland (Fifeshire und Forfarshire). Mir liegen zahlreiche, durch Thomson in Glasgow erhaltene Exemplare von Charlestown in Forfarshire vor, welche vollständig zu der Beschreibung von Dunkan passen.

4. **H. angulata** idem ibidem p. 645, t. 31, f. 2a—d.

Mit unregelmässig winkeligem Querschnitt. Gewöhnlich 48 Rippen. Von den 17 Sternlamellen sind 13 gross und 4 klein.

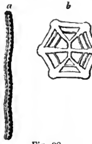


Fig. 98.
Fig. a *Heterophyllia mirabilis* Dunkan aus dem Kohlenkalke von Rothwaltersderf in Schlesien in natürlicher Grösse. Nach einem Exemplare des Breslauer Museums. Auf den Kanten des sechsflächig prismatischen Korallenstocks sind die Stachel-tragenden Tuberkel deutlich erhalten. Ob, wie Dunkan behauptet, die Stacheln artikulirend auf den Tuberkeln eingelenkt waren, ist nicht ersichtlich. Fig. b *Heterophyllia Lyellii* Dunkan, vergrösserter Querschnitt des Korallenstocks. Kopie nach Dunkan. Bei *H. mirabilis* sind ebenso nur 6 Sternlamellen vorhanden, wie das Exemplar von Rothwaltersdorf zeigt; aber die Querverbindungen fehlen.

Vorkommen: Im unteren Kohlengebirge von Schottland (Brockley, Lesmahagon, Lanarkshire).

5. **H. Mc'Coyi** idem ibidem p. 644, t. 31, f. 3a—c.

Der Querschnitt sechsseitig. 6 Sternlamellen, welche sich in der Mitte in einer schmalen Lamelle vereinigen.

Vorkommen: Im unteren Kohlengebirge von Brockley in Lanarkshire.

6. **H. Lyellii** idem ibidem p. 646, t. 31, f. 4a—c.

Sehr lang und dünn. Der Querschnitt sechsseitig, 2 Millim. im Durchmesser.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Craigenlen, Stirling und Brockley, unweit Lesmahagon in Lanarkshire.

7. **H. mirabilis** idem ibidem p. 646, t. 31, f. 5a—h.

Sehr lang, 3 Millim. im Durchmesser. Auf den Rippen rundliche schiefe Höcker, auf welchen artikulirende(?), hakenförmige, abwärts gerichtete Fortsätze stehen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Craigenlen und Brockley; auch aus dem mergeligen Kohlenkalke von Rothwaltersdorf in Schlesien liegt ein Exemplar vor.

8. **H. Sedgwicki** idem ibidem p. 646, t. 31, f. 6a—e.

Fast cylindrisch, mit zahlreichen (bis 19) Rippen; 20 Sternlamellen, 10 grössere und 10 kleinere, im Kelche. Die grösseren vereinigen sich im Mittelpunkte. Die Vermehrung durch Knospung um den Kelch herum.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Brockley.

Battersbyia Milne Edwards et Haime 1851.

Etymol.: Zu Ehren des Dr. Battersby in Torquay benannt.

Gattungscharakter: Der Korallenstock zusammengesetzt, büschelförmig, durch laterale und calicinale Knospung sich verzweigend. Die einzelnen Zellen lang, subcylindrisch, dickwandig, ohne Epithek, von ungleicher Grösse und in ungleichen Entfernungen von einander stehend. Die auf keilförmigen Fortsätzen stehenden Sternlamellen zahlreich, anscheinend ohne bestimmte Anordnung nach Cyclen. Der Innenraum der Zellen durch reichliche blasige Endothek ausgefüllt. Keine Böden.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von M. Edwards und Haime für eine im devonischen Kalke von Devonshire häufige Koralle errichtet. Der Korallenstock sollte angeblich massig und die einzelnen Zellen durch ein reichliches Cönenchym verbunden sein. Später hat Dunkan auf Grund näherer Untersuchung der typischen und zwei anderer von ihm aufgefundenen Arten die Gattung wesentlich anders begrenzt. Nach ihm sind die einzelnen röhrenförmigen Zellen nicht, wie die genannten französischen Autoren annahmen, durch ein Cönenchym mit einander verbunden. Nur der zufällige Umstand, dass gewisse Exemplare mit *Stromatopora concentrica* durchwachsen waren, hat die irrthümliche Annahme eines solchen Cönenchyms veranlasst. Deshalb wird denn auch die Gattung von den Milleporiden, zu welcher sie M. Edwards und Haime gestellt hatten, entfernt. Dunkan glaubt, dass die Gattung *Battersbyia* durch die unregelmässige Anordnung der Sternlamellen an gewisse Astraeiden der Jura-Formation, wie namentlich *Pentacoenia, Calamophyllia* und *Thecosmelia* erinnert, und errichtet für *Battersbyia* und *Heterophyllia* die Familie der Palaeastraeaceen, welche in die Nähe der genannten mesozoischen Gattungen gehören soll.

Geologische Verbreitung: Wenige Arten (3) im devonischen Kalke von Devonshire.

1. Battersbyia inaequalis.

1851 *Battersbyia inaequalis* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 151.
1853 „ „ iidem Brit. foss. Cor. Devon. p. 213, t. 47, f. 2.
1868 „ „ Dunkan On the genera Heterophyllia, Battersbyia etc. Philosoph. Transact. Roy. Soc. Vol. 157, p. 648.

Die typische Art der Gattung. Die grössten Kelche $1\frac{1}{2}$ Linien im Durchmesser, mit 26 Sternlamellen.

Vorkommen: Im mitteldevonischen Kalke von Teignmouth in Devonshire.

2. B. grandis Dunkan l. c. 649, t. 32, f. 1a—d.

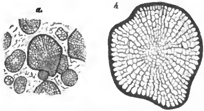


Fig. 99.
Battersbyia grandis Dunkan aus dem mitteldevonischen Kalke von Torquay. Fig. *a* ein Stück des Korallenstocks im Querschnitt in nat. Gr. Die Zwischenräume zwischen den sehr ungleich dicken einzelnen Zellen werden durch Gesteinsmasse gebildet. Fig. *b* vergr. Querschnitt einer einzelnen Zelle. Kopien nach Dunkan.

Die grössten Kelche $^1/_2$ Zoll im Durchmesser, mit 52 Sternlamellen.
Vorkommen: Im devonischen Kalke von Torqnay in Devonshire.

3. **Battersbyla gemmans** idem ibidem p. 649, t. 32, f. 2a—d.

Durch die sehr rasche Vermehrung der Zellen durch seitliche und calicinale Knospung ausgezeichnet. Der Durchmesser $^1/_{10}$—$^1/_4$ Zoll im Durchmesser.

Vorkommen: Im devonischen Kalke von Teignmouth in Devonshire.

II. Zoantharia tabulata.

1826—1833 Goldfuss Petref. Germ. Vol. I.
1851 M. Edwards et J. Haime: Monographie des Polypiers fossiles des terrains palaeozoiques. (Extrait du tome V des Archives du Muséum d'histoire nat.) Paris. p. 211—310.
1860 M. Edwards: Histoire naturelle des Coralliaires. Tome III. p. 223—318.
1873 G. Lindström: Några anteckningar om Anthozoa tabnlata. Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akad. Förhandl. 1873. No. 4. p. 3—20.
1879 H. Alleyne Nicholson: On the structure and affinities of the Tabulate Corals. With critical descriptions of illustrative species. Edinburgh and London 1879. (8⁰. 342 p. 15 Tafeln und vielen Holzschnitten.)

Der Korallenstock zusammengesetzt, aus mehr oder minder verlängerten Röhrenzellen mit festen Aussenwänden gebildet. Im Inneren der Röhrenzellen vollständige Böden oder Querscheidewände, durch welche die innere Höhlung der Röhrenzellen in abgeschlossene, über einander folgende Fächer getheilt wird. Die 6 oder 12 Sternlamellen dagegen unvollständig entwickelt oder ganz rudimentär.

M. Edwards und J. Haime haben die hieher gehörenden Korallen zuerst in eine grosse Abtheilung zusammengefasst. Die Vollständigkeit der Böden oder Querscheidewände und die unvollständige Entwickelung der Sternlamellen sind die bezeichnendsten Merkmale. Unterscheidend von den *Zoantharia rugosa* ist ausserdem auch der Umstand, dass niemals eine bilaterale Anordnung der Sternlamellen stattfindet. Auch fehlt das bei jenen fast immer vorhandene Blasengewebe (Endothek) zwischen den Sternlamellen.

Um die *Zoantharia tabulata* wirklich naturgemäss zu begrenzen, wird man alle den jüngeren Formationen und der Jetztwelt angehörenden Gattungen von M. Edwards und J. Haime's Familien der Milleporiden und Seriatoporiden davon aussondern müssen. In der That unterscheiden sich dieselben von den äusserlich ähnlichen paläozoischen Formen auch ganz wesentlich durch den Mangel fester geschlossener Wände der Röhrenzellen und die poröse unregelmässige Form des Cönenchyms, wo ein solches vorhanden ist, wie z. B. *Heliopora* von *Heliolites*. Bei solcher naturgemässen Begrenzung sind die Tabulaten in ihrer geologischen Verbreitung auf die paläozoischen Formationen beschränkt. Aus den Schichten der Trias- und Jura-Formation sind keinerlei Formen bekannt, durch welche die ächten Tabulaten mit den jüngeren ähnlichen Formen der Milleporiden verbunden wären. Auch dieser Umstand spricht gegen die wirkliche Verwandtschaft beider.

Die Gattungen der Tabulaten lassen sich in nachstehender Weise in eine Anzahl von Familien anordnen:

Übersicht der Familien und Gattungen der Zoantharia tabulata.

A. Die Röhrenzellen nicht durch ein Coenenchym (Bindegewebe) mit einander verbunden.		
a. die Röhrenzellen ringsum den angrenzenden fest anliegend.		
aa. die Röhrenzellen durch Verbindungsporen mit den angrenzenden communicirend.		
aaa. die Sternlamellen unentwickelt	**Favositiden:**	*Favosites (Calamopora).* *Pachypora.* *Striatopora.* *Alveolites.* *Coenites.* *Pleurodictyum.* *Michelinia.* *Columnopora.* *Stenopora.* *Vermipora.* *Romingeria.*
bbb. die Sternlamellen deutlich entwickelt . . .	**Theciiden:**	*Thecia.* *Protaraea.* *Stylaraea.* *Coccoseris.*
bb. die Röhrenzellen nicht durch Verbindungsporen mit den angrenzenden communicirend.		
aaa. die Röhrenzellen durch Theilung (Fissiparität) sich vermehrend	**Chaetetiden:**	*Chaetetes.*
bbb. die Röhrenzellen durch seitliche Sprossung sich vermehrend	**Monticuliporiden:**	*Monticulipora.* *Constellaria.* *Fistulipora.* *Dekayia.*
b. die Röhrenzellen nicht ringsum den benachbarten anliegend.		
aa. die Röhrenzellen nur auf zwei Seiten mit angrenzenden verwachsen	**Halysitiden:**	*Halysites.*
bb. die Röhrenzellen auf keiner Seite mit benachbarten verwachsen, aber durch Querröhren mit ihnen verbunden	**Syringoporiden:**	*Syringopora.*
B. die Röhrenzellen durch ein Coenenchym mit einander verbunden	**Helioliitiden:**	*Heliolites.* *Plasmopora.* *Propora.* *Lyellia.*

I. Favositiden.

Die Röhrenzellen hart an einander liegend und nur gegen das obere Ende hin zuweilen theilweise von einander getrennt. Die Wände der Röhrenzellen von Verbindungsporen durchbohrt. Deutliche, meistens horizontale Böden; die Sternlamellen nur angedeutet durch Längsreihen von kleinen Dornen oder Körnchen.

Die Favositiden sind die typische Gruppe der *Zoantharia tabulata* und begreifen die artenreichsten und verbreitetsten Gattungen derselben. Bei den meisten Gattungen liegen die Zellen hart an einander und dann sind dieselben prismatisch. Zuweilen werden sie, und namentlich gegen das obere Ende hin, frei, und dann ändert sich die prismatische Form in die mehr oder minder cylindrische. Der Umstand, dass die Röhrenzellen durch Poren in den Wänden mit einander communiciren, bildet eines der bezeichnendsten Merkmale, durch welches sie namentlich von den Chaetetiden und Monticuliporiden sich unterscheiden. Gewöhnlich sind diese Poren nur klein wie feine Nadelstiche. Sie sind dann oft sehr schwer zu erkennen, und es ist eine besonders günstige Erhaltungsart nothwendig um sie wahrzunehmen. Es ist deshalb möglich, dass bei einzelnen bisher zu den genannten beiden anderen Familien gerechneten Formen die Verbindungsporen noch entdeckt werden. Bei der Gattung *Columnopora* sind im Gegensatze zu den anderen Gattungen die Verbindungsporen so gross, dass die Wände der Röhrenzellen gewissermassen siebförmig durchbrochen erscheinen.

Die vollständigen Böden gehören auch zu den besonderen Merkmalen der Familie. Gewöhnlich sind es wagrechte Querscheidewände, welche den inneren Hohlraum der Zelle völlig abschliessen. Nur zuweilen wie bei den unter der Gattungsbenennung *Emmonsia* aufgeführten Arten sind sie unvollständig, d. i. sie reichen nicht bis zur gegenüberstehenden Zellenwand, sondern als dünne Lamellen nur eine Strecke weit in den Hohlraum der Zelle hinein. Zuweilen sind die Böden gewölbt und bilden dann, wenn sie zugleich genähert stehen, ein blasiges Gewebe, wie namentlich bei der Gattung *Michelinia*.

Die Sternlamellen sind bei allen Gattungen nur rudimentär. Gewöhnlich sind sie nur durch Längsreihen von kleinen Körnchen oder spitzen Höckern angedeutet. Die Zahl solcher Reihen schwankt zwischen 10 bis 20. Zuweilen fehlt auch diese Andeutung der Sternlamellen.

Immer ist der Korallenstock aus mehreren Röhrenzellen zusammengesetzt. Aus einer einfachen Zelle bestehende Arten, wie sie bei der *Zoantharia rugosa* und namentlich bei den Cyathophylliden vorkommen, sind bei den Favositiden und überhaupt bei der *Zoantharia tabulata* unbekannt.

Die geologische Verbreitung der Favositiden erstreckt sich vom Unter-Silur bis in den Zechstein. Die Hauptentwickelung fällt in das Ober-Silur und das Devon. Im Carbon sind sie nur noch durch wenige Formen, welche vorzugsweise den Gattungen *Michelinia* und *Favosites* angehören, vertreten und im Zechstein schrumpfen sie gar bis auf wenige Arten der Gattung *Stenopora* zusammen.

Übersicht der Gattungen der Favositiden.

- A. **Die Röhrenzellen in ihrer ganzen Erstreckung fest an einander liegend.**
  - a. die Kelche gerade gegen die Oberfläche des Korallenstocks gerichtet.
    - aa. die Wände der Röhrenzellen gegen die Mündung hin nicht verdickt.
      - aaa. die Verbindungsporen klein.
        - α. die Böden einfach horizontal.
          - αα. die Röhrenzellen lang mit zahlreichen Böden . . . . . *Favosites.*
          - ββ. die Röhrenzellen kurz mit wenigen oder gar keinen Böden *Pleurodictyum.*
        - β. die Böden blasig . . . . *Michelinia.*
      - bbb. die Verbindungsporen sehr gross . . . . *Columnopora.*
    - bb. die Wände der Röhrenzellen gegen die Mündung hin verdickt.
      - aaa. die Kelche röhrenförmig.
        - α. die Zwischenräume zwischen den Kelchen eben . . . . . . *Pachypora.*
        - β. die Zwischenräume zwischen den Kelchen mit eigenthümlicher mäandrischer Skulptur . . . . *Trachypora.*
      - bbb. die Kelche becherförmig . . . . *Striatopora.*
  - b. die Kelche schief gegen die Oberfläche des Korallenstocks gerichtet.
    - aa. die Wände der Röhrenzellen von gleichmässiger Dicke . . . . . . *Alveolites.*
    - bb. die Wände der Röhrenzellen gegen die Mündung hin verdickt . . . . *Coenites.*
- B. **die Röhrenzellen mehr oder weniger von einander getrennt.**
  - a. die Röhrenzellen nur gegen die Mündung hin von einander getrennt.
    - aa die freien Theile der Röhrenzellen in einzelnen Ringwülsten sich berührend *Stenopora.*
    - bb. die freien Theile der Röhrenzellen in keinem Punkte sich berührend . *Vermipora.*
  - b. die Röhrenzellen fast in ihrer ganzen Länge von einander getrennt.
    - aa. ohne seitliche Verbindung unter einander . . . . *Romingeria.*
    - bb. durch horizontale Ausbreitungen unter einander verbunden . . . . . *Chonostegites.*

1. Favosites Lamarck 1816.

(*Calamopora* Goldfuss 1826.)

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig, halbkugelig, unregelmässig gewölbt oder scheibenförmig, seltener ästig verzweigt, aus dicht an einander liegenden aber nicht untrennbar mit einander verwachsenen prismatischen Röhrenzellen zusammengesetzt, welche durch feine, die Wände durchbohrende Poren mit einander in Verbindung stehen. Die Sternlamellen ganz unentwickelt und aus blossen Längsreihen von Körnchen oder von kurzen Dornen bestehend. Zahlreiche vollständige horizontale Böden. Die untere Seite des Korallenstocks mit einer concentrisch gestreiften Epithek bedeckt.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Lamarck aufgestellt. Seine Begrenzung derselben ist aber ungenügend und er vereinigte verschiedenartige Dinge in derselben*.

* Lamarck kannte namentlich die für die Gattung bezeichnenden Verbindungsporen der Röhrenzellen nicht. Bei der Anfzählung der Arten stellt er *Favosites alveolata* voran, welche, angeblich mit Esper's *Madrepora truncata* synonym, durchaus nicht zur Gattung *Favosites*, wie sie gegenwärtig verstanden wird, sondern wahrscheinlich zu *Michelinia* gehört. Die zweite von Lamarck angeführte Art, *Favosites Gothlandica*, ist zwar in der That eine Art der Gattung in dem jetzigen Sinne, aber Lamarck betrachtet sie so wenig als den Typus seines Geschlechts und ist sich so wenig über die wesentlichen Merkmale desselben klar, dass ihm bei dieser Art selbst die Zugehörigkeit zu den Korallen überhaupt zweifelhaft ist. („Est-ce un polypier.“) Vergl. über diesen Gegenstand Graf Keyserling: Petschora p. 176; King: Permian Fossils p. 176; Roemer in Bronn's Leth. geogn. ed. 3 Th. II p. 175.

Erst GOLDFUSS, indem er die Gattnng *Calamopora* für die hierher gehörenden Körper errichtete, gab eine die wesentlichen generischen Merkmale enthaltende Gattungs-Definition und beschrieb eine grössere Anzahl von Arten. Seitdem haben französische, englische und amerikanische Antoren fast ohne Ausnahme die Gattnngsbenennung *Favosites* für diese Korallen gebraucht, während die deutschen Paläontologen allgemein dem GOLDFUSS'-schen Gattungsnamen den Vorzng gaben. Obgleich man sich nur nngern entschliesst, den bezeichnenden Namen *Calamopora* aufzugeben, besonders da das Prioritäts-Recht des LAMARCK'schen keineswegs unzweifelhaft ist, so halte ich es dennoch, da eine Änderung des Gebranchs auf der anderen Seite nicht zu erwarten ist, im Interesse der internationalen Gleichförmigkeit der Nomenklatur für zweckmässig, die Benennung *Favosites* anznnehmen.

Die Verbindungsporen der Röhrenzellen sind nicht immer deutlich wahrzunehmen. Bei vollständiger Erhaltung der Wände sind sie sogar bei änsserster Anfmerksamkeit oft kaum zu erkennen. Am deutlichsten sind sie erkennbar, wenn die Wände der Röhrenzellen etwas verwittert nnd die letzteren in Folge dessen leicht von einander trennbar sind.

Die polygonalen, gewöhnlich sechs- oder fünfseitigen Kelche ragen nicht vor, sondern liegen in der gemeinsamen Oberfläche des Korallenstocks. Bei einigen wenigen devonischen Arten, wie *F. turbinata*, *F. clausa* n. s. w. zeigt sich nach ROMINGER und NICHOLSON die eigenthümliche Erscheinung, dass eine grössere oder geringere Zahl der Kelche wie mit einem Deckel geschlossen ist. In einigen Fällen scheint dieser Verschluss durch das Fortwachsen der Epithek nach oben, in anderen durch den allmählichen Absatz concentrischer, vom Innenrande der Kelche beginnender, kalkiger Ringe gebildet zn sein. LINDSTRÖM hat dasselbe Verhalten auch als eine gelegentlich bei der obersilnrischen *F. Forbesi* vorkommende Erscheinnng beobachtet.

Die immer rudimentären und niemals als deutliche Scheidewände auftretenden Sternlamellen sind in verschiedener Weise entwickelt. Gewöhnlich sind es blosse, durch kleine Körnchen oder Tuberkel gebildete Längsreihen. Zuweilen werden sie durch Längsreihen von Dornen, welche nach NICHOLSON bei einigen Arten bis in die Nähe der Mitte reichen, vertreten. Zuweilen endlich fehlt jede Spur von Sternlamellen.

HALL's Gattung *Astrocerium* begreift nach NICHOLSON solche Formen von *Favosites*, bei welchen die Sternlamellen durch Reihen von Dornen vertreten werden, nnd sie wurde im Besonderen für eine Varietät von *Favosites Gothlandica*, welche diese Eigenthümlichkeit zeigt, errichtet.

Die Böden oder Querscheidewände sind gewöhnlich nahezu oder vollständig horizontal, seltener merklich convex oder concav. Znweilen sind sie am Umfange in solcher Weise gekrümmt, dass regelmässige Vertiefungen dadnrch gebildet werden. (Vergl. *Calamopora alveolaris* GOLDFUSS t. XXVI f. 1 h.) Nach NICHOLSON ist diese Eigenthümlichkeit jedoch nicht als specifisches Merkmal zu benützen, sondern ist ganz unbeständig.

In der Jugend ist der Korallenstock mit einem kleinen Stiel an fremde Körper angewachsen. Bei kleineren Formen wie z. B. *F. Forbesi* (vergl. Atlas Taf. 9 Fig. 5 a—c) ist dieser Stiel immer deutlich erkennbar. Bei den grossen massigen Formen ist die ursprüngliche Anwachsstelle meistens verwischt; sie lagerten wohl frei auf dem Meeresgrunde. Bei den scheibenförmigen und halbkugeligen Arten, wie z. B. bei der soeben

genannten *F. Forbesi*, ist die untere Fläche des Korallenstocks mit einer concentrisch gestreiften Epithek bekleidet.

Geologische Verbreitung: *Favosites* ist das wichtigste paläozoische Tabulaten-Geschlecht. Zahlreiche Arten im Silur und Devon Europa's und Nord-Amerika's. Die Unterscheidung der Arten ist schwierig. Die Zahl der Porenreihen auf den Seitenflächen der Röhrenzellen, die mehr oder minder grosse Ungleichheit der Kelche und die grössere oder geringere Deutlichkeit der Sternlamellen sind für dieselben vorzugsweise wichtig. Die allgemeine äussere Gestalt des Korallenstocks und die Grösse des Durchmessers der Röhrenzellen gewährt dafür nur einen geringen Anhalt. Erstere ist bei denselben Arten zuweilen plattenförmig, knollenförmig oder baumförmig verästelt.

1. Favosites Gothlandica. **Taf. 9, Fig. 4a, b.**

1816 *Favosites Gothlandica* Lamarck Hist. anim. sans Vert. Vol. II. p. 206.
1829 *Calamopora Gothlandica* Goldfuss Petref. Germ. I, t. 26, cf. 3a, 3b, 3c, 3o (caeter. exclus.).
1851 *Favosites Gothlandica* M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 232.
1854 „ „ Brit. foss. Cor. p. 256, t. 60, f. 1, 1a.
1879 „ „ H. A. Nicholson Tabulate Cor. palaeoz. per. p. 46, t. 1, f. 1—6.

Der Korallenstock halbkugelig, knollenförmig oder scheibenförmig; der Durchmesser der fast gleich grossen Röhrenzellen 2—3 Millimeter. Zwei Reihen von Poren auf jeder Seitenfläche der prismatischen Röhrenzellen. Die Poren in den beiden Reihen alternirend zu einander gestellt, mit einem erhöhten Rande umgeben. Die Böden vollständig, wagrecht und in fast gleichen Zwischenräumen stehend. Die Sternlamellen gewöhnlich kaum angedeutet, zuweilen durch kleine Höckerreihen vertreten.

Vorkommen: Weit verbreitet in obersilurischen Schichten, namentlich auf der Insel Gotland und im Wenlock-Kalke Englands; auch in den gleichstehenden Schichten (Niagara Group) Nord-Amerika's, namentlich bei Lockport im Staate New-York; als nordische Diluvial-Geschiebe in der norddeutschen Ebene. Goldfuss führte die Art auch aus devonischen Schichten und namentlich der Eifel an. Edwards und Haime trennten aber nach dem Vorgange von A. d'Orbigny die devonische Form als besondere Art unter der Benennung *F. Goldfussi* (vergl. Atlas Taf. 26, Fig. 1). Die grössere Annäherung der Poren und die wechselnde, bald alternirende, bald gegenüberstehende Stellung derselben in den beiden Reihen, führen sie als unterscheidend an. Nicholson will diese Unterschiede nicht als genügend für die Trennung anerkennen. An sich ist freilich bei der durchgreifenden Verschiedenheit der devonischen Anthozoen-Fauna vor der silurischen die specifische Verschiedenheit wahrscheinlich.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 4a ein keilförmiges Stück aus einem grossen als Diluvial-Geschiebe bei Groningen in Holland gefundenen Exemplare. Fig. 4b vergrösserte Seitenansicht einiger Röhrenzellen.

2. Favosites Forbesi. **Taf. 9, Fig. 5a—c.**

1851 *Favosites Forbesi* M. Edwards et J. Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 238.
1854 „ „ iidem Brit. foss. Cor. p. 258, t. 60, f. 2—2g.
1879 „ „ H. Alleyne Nicholson Tabulate Cor. palaeoz. Period. p. 56—67, t. 1, f. 7, t. 2, f. 1—3, t. 3, f. 1, 2.

Der Korallenstock bildet convexe, halbkugelige oder knollenförmige Massen. In der Jugend ist der Korallenstock mit einem kurzen Stiele aufgewachsen und auf der unteren Seite mit einer concentrisch gestreiften Epithek versehen. Die grosse Ungleichheit des

Durchmessers der Kelche ist das bezeichnendste Merkmal dieser Art, durch welche sie sich namentlich von *Favosites Gothlandica* und verwandten Arten unterscheidet. Auch die grössere Dicke der Zellenwände und die weniger scharf prismatische, subcylindrische Form der Zellen ist im Vergleich zu *F. Gothlandica* unterscheidend. Namentlich bei jungen Exemplaren ist die Grösse der Kelche sehr verschieden. Bei den ausgewachsenen 2—3 Zoll im Durchmesser grossen Exemplaren ist die Verschiedenheit der Kelche sehr viel geringer.

Vorkommen: Weit verbreitet im Ober-Silur, namentlich im Wenlock-Kalke Englands und der Insel Gotland. Auch in gleichstehenden Schichten Nord-Amerika's. Nicholson führt die amerikanische Form jedoch als besondere Varietät var. *Waldronensis* auf. Sie soll sich nach ihm von der typischen europäischen Form durch die bedeutende Grösse der Kelche und die geringe Zahl der dazwischen liegenden kleineren Kelche unterscheiden. Derselbe Autor will auch mehrere devonische Arten als blosse Varietäten von *F. Forbesi* betrachten. Er nennt *F. Forbesi* var. *Eifelensis* eine angeblich bei Gerolstein ziemlich häufige Art, welche durch die deutliche Entwickelung der mit blossem Auge sichtbaren Sternlamellen von der silurischen Hauptform vorzugsweise unterschieden sein soll, und *F. Forbesi* var. *tuberosa* eine von Rominger als *F. tuberosus* aus devonischen Schichten Canada's und der Vereinigten Staaten beschriebene Art, deren Haupteigenthümlichkeiten in dem Vorhandensein von Querleisten oder Querlamellen zwischen den Böden und in der Überwachsung der Kelche am unteren Theile des Korallenstocks durch eine Epithek bestehen soll. Bei der sonstigen Verschiedenheit der silurischen und devonischen Korallen-Fauna wird man freilich mehr geneigt sein, diese angeblichen Varietäten lieber als selbstständige Arten anzusehen.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 5a ein junges Exemplar von Dudley von der Seite, 5b dasselbe von oben, 5c dasselbe von unten.

Anhangsweise sind bei *Favosites* noch die folgenden unvollständig bekannten oder in ihrer Stellung unsicheren Gattungen aufzuführen:

a. Emmonsia M. Edw. et H. 1851.

Diese Gattung ist von M. Edwards und Haime für gewisse Korallen errichtet, welche äusserlich durchaus das Ansehen von *Favosites* haben, aber im Innern sich von *Favosites* durch den Umstand unterscheiden sollen, dass die Böden nur zum Theil vollständig, zum Theil aber nicht bis zur gegenüberstehenden Zellenwand reichen und zugleich schief nach oben gerichtet und gekrümmt sind. Nicholson (l. c. p. 41) erkennt jedoch die Selbstständigkeit der Gattung nicht an, indem er bemerkt, dass bei manchen unzweifelhaften *Favosites*-Arten einige Röhrenzellen das für *Emmonsia* angeblich bezeichnende Verhalten der Böden zeigen, während die übrigen Röhrenzellen mit den vollständigen horizontalen Böden der ächten Favositen versehen sind.

Es werden von M. Edwards und Haime und von anderen Autoren mehrere Arten aus Ober-Silur, Devon und Kohlenkalk (?) aufgeführt.

1. Emmonsia alveolaris.

1843 *Favosites alveolaris* Hall Geology of New York, Vol. IV, p. 157, No. 13, f. t. 1a.
1881 *Emmonsia hemisphaerica* M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 247.
1859 *Favosites hemisphaerica* Billings Canad. Journ. New. Ser. Vol. IV, p. 107, f. 5—7.
1876 *Favosites Emmonsii* l. c. p. 26, t. 7, f. 1, 2 (non *Favosites hemisphaericus* Rominger).
1879 *Favosites* (*Emmonsia*) *hemisphaerica* Nicholson Tab. Corals p. 67, t. 3, f. 3—36.

Die typische Art der Gattung! Die Böden sehr genähert. Die Poren gewöhnlich in zwei Reihen auf den Zellenwänden angeordnet. Andeutung der Sternlamellen durch Reihen von Dornen, die aber zuweilen auch ganz fehlen.

Vorkommen: Weit verbreitet im Devon. In Nord-Amerika im Staate New-York (Caledonia), im Staate Indiana (Charleston Landing) u. s. w., in Europa in England (Torquay in Devonshire), Spanien (Contejo de Castrillon). Angeblich auch im Ober-Silur Nord-Amerika's (Springfield, Ohio) und Perry County (Tennessee). Nach Kayser (Fauna der ält. Devon. Abl. des Harzes, p. 225, t. 32, f. 1) im Kalke von Wieda am östlichen Harze.

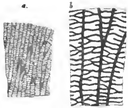


Fig. 100.
Emmonsia hemisphaerica aus dem devonischen Kalke von Torquay in Devonshire. Fig. *a* ein Stück des Korallenstocks im senkrechten Durchschnitt in nat. Grösse. Fig. *b* ein kleineres Stück des senkrechten Durchschnitts vergrössert. Kopien nach M. Edwards und Haime.

2. **Emmonsia alternans** M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 248.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Tournai? Da M. Edwards und Haime den Fundort selbst als zweifelhaft bezeichnen und auch De Koninck (Nouv. Recherches sur les anim. foss. terr. carb. Belg. 1872, p. 129) sie nicht von dort kennt, so erscheint die ganze Angabe über das Vorkommen dieser Art sehr unsicher.

3. **Emmonsia? cylindrica** Iidem ibidem p. 248.

Die Zugehörigkeit zu dieser Gattung sehr unsicher.

Vorkommen: Angeblich im Ober-Silur und zugleich im Devon Nord-Amerika's.

b. Nyctopora Nicholson 1879.

Diese Gattung wurde von Nicholson für eine Koralle aus dem Unter-Silur (Trenton limestone) von Canada errichtet. Dieselbe hat das äussere Ansehen von *Favosites*, hat aber deutliche in der Form von Längsleisten entwickelte Sternlamellen. Dadurch nähert sie sich der Gattung *Columnaria* und ist namentlich mit *Columnaria Halli* vergleichbar. Während nun aber bei der letzteren Gattung Verbindungsporen bisher nicht nachgewiesen werden konnten und sie daher ihre Stellung vorläufig bei den Chaetetiden erhalten hat, so sind bei *Nyctopora* solche Verbindungsporen in grosser Zahl in mehreren Längsreihen zwischen den Sternlamellen stehend, mit Sicherheit nachgewiesen. Die Gattung ist daher zu den Favositiden zu stellen. Sollten in Zukunft auch bei *Columnaria* Verbindungsporen nachgewiesen werden, so würde *Nyctopora* mit dieser Gattung zusammenfallen.

Die einzig bekannte Art ist

Nyctopora Billingsii.

1875 *Columnaria Goldfussi* Nicholson Sec. Rep. Pal. Ontario, p. 9.
1879 *Nyctopora Billingsii* Nicholson Tab. Corals, p. 184, t. 9, f. 3—3c.

Der Korallenstock bildet kleine bis $1\frac{1}{2}$ Zoll grosse halbkugelige oder knollenförmige Massen.

Vorkommen: Im Unter-Silur (Trenton limestone) der Provinz Ontario in Canada.

c. Billingsia L. de Koninck 1876.

Diese Gattung wurde für eine kleine Koralle errichtet, welche sich nach der Beschreibung De Koninck's von *Favosites* vorzugsweise durch die Abwesenheit von Böden in den Röhrenzellen unterscheidet. Die einzige bekannte Art der Gattung ist

Billingsia alveolaris L. de Koninck Recherches sur les foss. paléoz. de la Nouvelle-Galles du Sud 1876, p. 75, t. 2, f. 4.

Vorkommen: In devonischen Schichten bei Zass am Murrumbidgee-Flusse in Australien.

d. Syringolites Hinde 1879.

Diese für eine Koralle aus dem Ober-Silur des Huronen-Sees errichtete Gattung hat nach Hinde ähnliche trichterförmige Böden wie *Roemeria*, aber die Wände der wie bei *Favosites* hart an einander liegenden prismatischen Röhrenzellen sind von Verbindungsporen durchbohrt. Es könnte daher zweifelhaft sein, ob man die Gattung näher zu *Favosites* oder zu *Roemeria* zu stellen hat. Hier wird sie vorläufig wegen des Vorhandenseins von Verbindungsporen zu *Favosites* gestellt. Freilich findet sich eine ähnliche Beschaffenheit der Böden bei keiner anderen Favositiden-Gattung.

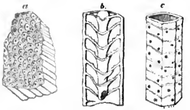


Fig. 101. *Syringolites Huronensis* aus dem Ober-Silur von Manitoulin Island im Huronen-See. Fig. *a* ein Stück des Korallenstocks in natürlicher Grösse. Fig. *b* eine einzelne Röhrenzelle im Längsschnitt sechsfach vergrössert, die trichterförmigen Böden zeigend Fig. *c* eine einzelne Zelle von aussen, die Verbindungsporen zeigend. Kopien nach Hinde.

Die einzige bekannte Art der Gattung ist:

Syringolites Huronensis G. Jennings Hinde On a new genus of Favosite Corals from the Niagara formation (U. Silurian), Manitoulin Island, Lake Huron in: Geol. Magaz. Dec. II. Vol. VI, 1879, p. 244—246 (mit Holzschnitten).

Die Kelche des auf der Oberfläche fast ebenen Korallenstocks haben etwa 2 Mm. im Durchmesser.

Vorkommen: Nach Hinde im obersilurischen Dolomit von Great Manitoulin Island im Huronen-See nicht selten.

2. Pleurodictyum Goldfuss 1826.

Etymol.: πλευρόν latus, δίκτυον rete.

Gattungscharakter: Der Korallenstock auf- oder angewachsen, oval oder rundlich, auf der Oberseite gewölbt, auf der Unterseite eben und mit einer concentrisch runzeligen und zugleich fein radial gestreiften Epithek bekleidet, aus kurzen trichterförmigen, durch Verbindungsporen mit einander communicirenden Zellen zusammengesetzt, welche mit polygonalen Kelchen von ungleicher Grösse und Form ausmünden. Böden fehlend oder in geringer Zahl vorhanden.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Goldfuss für ein in der devonischen Grauwacke am Rhein weitverbreitetes Fossil errichtet, welches schon lange vor ihm von anderen Beobachtern beschrieben und abgebildet war. Vor und nach Goldfuss hat dieses Fossil die verschiedenartigste Deutung erfahren und bis auf die neueste Zeit sind sehr abweichende Ansichten über dessen systematische Stellung geäussert worden. Der Umstand, dass das Fossil in der rheinischen Grauwacke unvollkommen, nämlich fast immer nur als Steinkern und Abdruck, erhalten ist, und die Unbekanntschaft der meisten Beobachter mit anderen besser erhaltenen Arten der Gattung haben die richtige Deutung

erschwert. In Wirklichkeit ist die systematische Stellung durchaus nicht zweifelhaft. Die Gattung gehört entschieden zu den Favositiden, und zwar neben *Favosites* und *Michelinia* *. Die Ähnlichkeit mit den genannten Gattungen ist in der That so gross, dass nicht die Begründung der Verwandtschaft mit denselben, sondern vielmehr die Auffindung scharfer generischer Unterschiede von denselben Schwierigkeit bereitet. Die Gattung hat die dicht an einander liegenden, durch Poren mit einander communicirenden und in polygonalen Kelchen ausmündenden Zellen, wie *Favosites*, und wenn man mit *Pleurodictyum problematicum* solche kurzzellige kleine Formen wie *Favosites Forbesi* (vergl. Atlas Taf. 9 Fig. 5a—c) vergleicht, so ist kaum ein Unterschied erkennbar. Nur die Böden oder Querscheidewände von *Favosites* fehlen bei *Pl. problematicum* entschieden**. Ebenso bestimmt sind freilich bei der amerikanischen Art *Pl. stylophorum* (vergl. hinten) Böden vorhanden***. Man wir dadurch vor die Alternative gestellt, das Vorhandensein oder Fehlen der Böden nicht als wesentliches generisches Merkmal anzusehen oder wegen des Vorhandenseins von Böden für die genannte amerikanische Art eine besondere Gattung zu errichten. Zu dem letzteren wird man sich schwer entschliessen, wenn man in allen übrigen Merkmalen die vollständigste Übereinstimmung bei der amerikanischen Art mit derjenigen des *Pl. problematicum* wahrnimmt. Man wird sich lieber für die Annahme entscheiden, dass bei Arten mit solchen niedrigen Zellen, wie sie bei *Pl. problematicum* vorhanden sind, die Böden fehlen, weil sie gewissermassen unnöthig sind, und dass sie sich dagegen bei Arten mit höheren Zellen, wie *Pl. stylophorum*, in beschränkter Zahl finden, weil sie hier bei dem Aufrücken des Thieres nach oben nothwendig sind.

Rominger nnd J. Hall wollen *Pleurodictyum* geradezu mit *Michelinia* vereinigen. Allein so nahestehend beide Gattungen auch sind, so empfiehlt sich doch die Vereinigung nicht. Unterscheidend bleibt immer, dass bei *Pleurodictyum* die Böden, auch wenn sie überhaupt vorhanden, wie bei *Pl. stylophorum*, niemals ein blasiges Gewebe, wie bei *Michelinia* bilden. Auch ist die Epithek auf der Unterseite von *Pleurodictyum* niemals so dick und runzelig wie bei *Michelinia* und zeigt niemals wurzelförmige Anhänge. Endlich ist der ganze Habitus beider Gattuugen ein verschiedener.

Geologische Verbreitung: Die nicht zahlreichen Arten sind unterdevonisch und obersilurisch (?).

1. Pleurodictyum problematicum. **Taf. 23, Fig. 1.**

1826 *Pleurodictyum problematicum* Goldfuss Petref. Germ. Vol. I, p. 113, t. 38, f. 18, Vol. II, p. 286, t. 160, f. 19.

* Ich habe mich für diese Stellnng schon 1852 (Leth. geogn. ed. 3. Th. II. p. 177) bestimmt ausgesprochen. Seitdem haben auch Rominger, Nicholson und andere sich derselben angeschlossen. M. Edwards und Haime haben, durch die Erhaltungsart der rheinischen Art getäuscht, *Pleurodictyum* zu den *Zoantharia perforata* gestellt und zunächst mit der der Tertiär-Zeit angehörenden Gattung *Litharaea* verglichen. M. Edwards behält auch in der Hist. nat. des Coralliaires Vol. III. p. 205 diese Stellung noch bei.

** Auch bei sorgfältigster Beobachtung der kegelförmigen Ausfüllungen der Zellen findet sich keine Spur von Böden. Die Steinkerne der Zellen sind vielmehr bis zur äussersten unteren Spitze, wo sie nur noch durch einen papierdünnen Zwischenraum, d. i. den Hohlraum, den die Substanz der Epithek gelassen hat, von dem Abdruck der Unterseite des Korallenstocks getrennt sind, aus einem einzigen Stück gebildet. Wären Böden vorhanden gewesen, so müssten nothwendig die Steinkerne der einzelnen Zellen aus mehreren Stücken bestehen.

*** J. Hall und Nicholson haben dieselben bestimmt angegeben, und ich selbst sehe sie ebenso deutlich an einem senkrecht durchschnittenen Exemplare von Buffalo.

1851 *Pleurodictyum problematicum* M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 210, t. 18, f. 3—6.

1854 *Pleurodictyum problematicum* Ferd. Roemer in: Bronn's Lethaea geognostica ed. 3, Th. II, p. 177—179.

1876—1878 *Pleurodictyum problematicum* Quenstedt Petrefaktenkunde Deutschlands, Bd. 5. Korallen (Schwämme) p. 592—597, t. 142, f. 21—24.

1879 *Pleurodictyum problematicum* Nicholson Tabulate Cor. p. 143.

Die typische Art der Gattung und ein weit verbreitetes Leit-Fossil des Unter-Devon! Schon lange vor Goldfuss von mehreren älteren Autoren (Rosinus 1719, Wolfart 1719, Liebknecht 1730) beschrieben, abgebildet und in verschiedener Art gedeutet. Die kalkige Substanz des Korallenstocks ist gewöhnlich vollständig verschwunden. Beim Zerschlagen des Gesteins erscheint das Fossil meistens so, wie es Taf. 23 Fig. 1 abgebildet ist, nämlich als eine ovale oder fast kreisrunde, flach concave Scheibe, welche mit rhombischen oder subtrigonalen, durch dünne Quer-Fäden verbundenen kleinen Feldern bedeckt ist und in der Mitte einen S-förmig gekrümmten wurmförmigen Körper zeigt. Das ist die Unterseite des Korallenstocks ohne die Epithek oder die Ansicht des unteren Endes der Ausfüllung der Zellen. Die Quer-Fäden sind die Ausfüllungen der Verbindungsporen der Zellen. Die andere beim Zerschlagen des Gesteins hervortretende Ansicht des Fossils ist viel weniger auffallend und wird deshalb von den Sammlern viel weniger beachtet und aufbewahrt. Es ist eine ebene oder ganz flach gewölbte Scheibe mit unregelmässigen concentrischen Anwachsstreifen und ganz feinen radialen Linien. Das ist der Abdruck der mit Epithek bekleideten unteren Fläche des Korallenstocks. Zuweilen theilt sich beim Zerschlagen das Gestein in solcher Weise, dass sich über dieser Scheibe auch noch ein Theil der Ausfüllungen der Zellen als kleine, längsgestreifte Kreisel oder umgekehrte Kegel erhalten findet. Die Kreisel sind von verschiedener Stärke und zuweilen ist zwischen zwei stärkeren ein schwächerer eingeschoben. Niemals berühren die Kreisel mit ihrer Spitze unmittelbar die concentrisch gestreifte Scheibe, sondern immer ist zwischen den unteren Spitzen der Kreisel und der Scheibe ein papierdünner Hohlraum. Das ist der Raum, der durch das Verschwinden der scheibenförmigen Epithek auf der Unterseite des Korallenstocks entstanden ist.

Niemals sieht man die obere Fläche des Korallenstocks, weil die Gesteinsmasse, welche die nach oben geöffneten Zellen erfüllte, mit der übrigen den ganzen Körper einhüllenden Gesteinsmasse natürlich fest verwachsen ist.

Eine besondere Aufmerksamkeit hat immer der die Mitte des Korallenstocks einnehmende wurmförmige Körper erregt. Indem man ihn für einen wesentlichen, organisch verbundenen Bestandtheil des Thieres ansah, hat er die richtige Deutung unserer Art vorzugsweise erschwert*. In Wirklichkeit ist er ein fremder, wahrscheinlich zur Gattung *Serpula* gehöriger Körper, an welchen die einen

* King (Ann. and Mag. nat. hist. Sec. Ser. Bd. XVII, 1856, p. 131) sucht den Nachweis zu führen, dass der wurmförmige Körper der Darmkanal des Thieres sei und auch Quenstedt, welcher *Pleurodictyum* noch bei den Spongien abhandelt, weiset die Annahme, dass der wurmförmige Körper mit dem Thiere organisch verbunden sei, nicht ganz zurück. Möglich ist, dass wie Nicholson vermuthet, das Thier des wurmartigen Körpers auch noch, nachdem es von dem Korallenstock überwachsen, fortgelebt habe und gewachsen sei und beide Organismen also ein Beispiel des sogenannten Commensalismus darstellen.

S t ü t z p u n k t s u c h e n d e n e r s t e n Z e l l e n d e s K o r a l l e n s t o c k s s i c h a n b e f t e t e n u n d w e l c h e r s p ä t e r v o n d e m s i c h v e r g r ö s s e r n d e n K o r a l l e n s t o c k e s o ü b e r w a c h s e n w u r d e , d a s s e r v o n a u s s e n g a r n i c h t s i c h t b a r w a r. Dafür ist einmal die keineswegs immer ganz gleiche Krümmung des Körpers, noch mehr aber der Umstand beweisend, dass zuweilen der wurmförmige Körper ganz fehlt. In diesem Falle bildet entweder ein anderer Körper die Mitte der Unterseite des Korallenstocks oder es ist gar kein fremder Körper vorhanden *.

V o r k o m m e n: Weit verbreitet im Unter-Devon. Namentlich in der Coblenzer Grauwacke (Spiriferen-Sandstein) auf beiden Seiten des Rheins an zahlreichen Fundorten, von Stadtfeld bei Daun in der Eifel und Abentbeuer am Hunsrück bis nach Butzbach südlich von Giessen am Ostrande des rheinischen Schiefergebirges (namentlich bei Coblenz, Braubach, Ems, Singhofen, Unkel, Siegen, das Siebengebirge bei Bonn u. s. w.); auch auf dem Harze (bei Birkenthal im Oker-Thale nach A. Roemer); an mehreren Orten in Belgien (vergl. Dewalque: Prodrome descript. géolog. Belg. 1868, p. 48); ferner bei Néhou (Manche) in Frankreich (ein deutliches Exemplar mit dem wurmförmigen Körper liegt mir von diesem Fundorte vor!), bei Torquay in Devonshire. Zweifelhaft ist das Vorkommen im Onondaga-Sandstein Nord-Amerika's (vergl. Meek and Worthen: Geology of Illinois Vol. III, p. 405, t. 9, f. 1).

2. **Pleurodictyum Constantinopolitanum** Ferd. Roemer: Geogn. Bemerk. auf einer Reise nach Constantinopel in: N. Jahrb. f. Min. etc. 1863, p. 579, t. 5, f. 1.

Durch bedeutendere Grösse des ganzen Korallenstocks und im Besonderen der einzelnen Zellen von dem *Pl. problematicum* unterschieden.

V o r k o m m e n: Im Devon am Bosporus bei Constantinopel.

3. **Pl. Petrii** Fr. Maurer: Paläontol. Studien am Rhein-Devon in: N. Jahrb. f. Min. etc. 1874, p. 456, t. 7, f. 1, 2.

Nach mir vorliegenden Exemplaren nicht blos durch die geringe Zahl und geringe Höhe der Zellen, sondern auch durch viel tiefere und weniger zahlreiche Eindrücke der Sternlamellen von *Pl. problematicum* unterschieden. Die letzteren Unterschiede machen sogar die Zugehörigkeit zu der Gattung sehr zweifelhaft.

V o r k o m m e n: Im Unter-Devon bei Giessen.

4. **Pl. Zorgense** Kayser: Fauna der ältesten Devon-Ablager. des Harzes, 1878, p. 229, t. 33, f. 9, 10.

---

* Am häufigsten ist statt des wurmförmigen Körpers eine Schale von *Chonetes sarcinulata* vorhanden. Aber auch noch andere Körper wurden von der Koralle als Stützpunkte benutzt. Bei einem mir vorliegenden Exemplare von Stadtfeld bei Daun ist ein mehr als zolllanger, nicht näher bestimmbarer Zweischaler die Unterlage des Korallenstocks. B e i e i n e m a n d e r e n E x e m p l a r e v o n O b e r l a h n s t e i n i s t e i n $^2/_3$ Z o l l l a n g e r , n i c h t n ä h e r e r k e n n b a r e r e i f ö r m i g e r K ö r p e r v o n d e r K o r a l l e i n d e r A r t r i n g s u m ü b e r w a c h s e n , d a s s d i e K o r a l l e s e l b s t e i n e e i f ö r m i g e G e s t a l t h a t. Man sieht also, die einen Stützpunkt suchende junge Koralle heftete sich an jeden Körper, den sie auf dem Meeresboden vorfand, an. War dieses ein verhältnissmässig kleiner Körper, wie die *Serpula*-ähnliche Wurmröhre oder eine Schale von *Chonetes sarcinulata*, so hüllte sie denselben beim Fortwachsen ein und wurde nicht durch ihn gehindert, eine regelmässige kreisrunde oder ovale scheibenförmige Gestalt anzunehmen. War der den Stützpunkt bietende Körper grösser, so bestimmte seine Form die Form des Korallenstocks.

Nach Kayser durch die schnelle Erweiterung der Zellen nach oben und die Unebenheit der Wände vorzugsweise von *Pl. problematicum* verschieden.

Vorkommen: Im Unter-Devon? (Hercyn) bei Zorge am Harz.

5. **Pleurodictyum Selcanum** Giebel: Silur-Fauna des Unterharzes, p. 56, t. 6, f. 2 (1858); Kayser l. c. p. 227, t. 33, f. 8, 11 (?), 12.

Von *Pl. problematicum* nach Kayser namentlich durch die regelmässige reihenweise Anordnung der Verbindungsporen unterschieden.

Vorkommen: Im Unter-Devon (?) (Hercyn) von Mägdesprung und Zorge am Harz.

6. **Pl. Lonsdalei** Richter in: Zeitschr. deutsch. geol. Ges. VII, 1855, p. 559—565 (mit Holzschnitten).

Die regelmässige Anordnung der Zellen und die centrale Zelle bildet nach Richter den Haupt-Unterschied von *Pl. problematicum.*

Vorkommen: In den devonischen Nereiten- und Tentaculiten-Schichten bei Saalfeld in Thüringen.

7. **Pl. megastomum** Mac Coy in: Ann. and Mag. nat. hist. 1867, XX, p. 201.

Vorkommen: Im Ober-Silur des Upper Yarra District in der Provinz Victoria (Australien).

8. **Pl. stylophorum.** **Taf. 23, Fig. 2a, 2b.**

1832 *Astrea stylopora* Eaton Geological Text-Book, p. 40, t. 4, f. 48.
1876 *Pleurodictyum Americanum* Ferd. Roemer Leth. palaeoz. Atlas t. 23, f. 2 a, 2 b.
1876 *Michelinia* (*Pleurodictyum*) *stylopora* J. Hall Illustrations of Devonian fossils t. 18, f. 1—9.
1876 *Michelinia trochiscus* Rominger Fossil Cor. Michigan p. 75.
1879 *Pleurodictyum stylophorum* Nicholson Tabulate Cor. p. 143 (nebst Holzschn. Fig. 22 C und D), t. 8, f. 1—1 b.

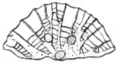


Fig. 102.
Pleurodictyum stylophorum aus dem Devon (Hamilton Group) von Buffalo. Ansicht des senkrechten Durchschnitts. Die prismatischen Röhrenzellen mit den Böden sind deutlich sichtbar. Wo der Schnitt gerade in die Fläche der Zellenwände fällt, erscheinen die punktförmigen Verbindungsporen. Die drei schraffirten Kreise sind die Querschnitte des von der Koralle überwachsenen wurmförmigen Körpers. Original-Zeichnung nach einem von dem Verfasser selbst gesammelten Exemplare des Breslauer Museums.

Weder aus Eaton's Beschreibung * noch aus seiner Abbildung ist die Art zu erkennen. Sie wurde deshalb von mir als neu betrachtet und unter der Benennung *Pl. Americanum* abgebildet. Fast gleichzeitig gab J. Hall schöne Abbildungen der Art und nannte sie *Michelinia* (*Pleurodictyum*) *stylophora.* In demselben Jahre wurde sie ferner von Rominger als *Michelinia trochiscus* beschrieben und ebenfalls Eaton's *Astrea stylophora* als synonym dabei aufgeführt. Zuletzt hat Nicholson ausführliche Untersuchungen über den feineren Bau der Art mitgetheilt. Seine Benennung *Pl. stylophorum* verdient wohl den Vorzug, denn wenn auch aus Eaton's Beschreibung und Abbildung die Art nicht füglich zu erkennen ist, so ist doch anzunehmen, dass J. Hall durch andere Umstände oder durch die ihm mögliche Vergleichung der

* „A stylapora (star-stone) Hemispherical; little stars angle-tubular, approximating and contiguous, margin glabrous, lamellae distant; the centre of the column or star extended a little. Common in the south bank of Lake Erie, about one inch in diameter."

Eaton'schen Original-Exemplare berechtigt war, Eaton's Beschreibung auf diese Art zu beziehen.

Stärkere, bis zum Halbkugeligen gehende Wölbung der Oberseite unterscheidet diese Art von *Pl. problematicum*. Vor allem ist aber das Vorhandensein von Böden in den Zellen unterscheidend. Dieser Umstand könnte sogar, wie oben bemerkt wurde, für eine generische Trennung benutzt werden. Die Böden sind wagrecht oder ein wenig nach oben gewölbt; zuweilen auf eine kurze Strecke mit den benachbarten vereinigt, aber niemals in der Art, dass daraus ein blasiges Gewebe wie bei *Michelinia* entsteht. Die Böden stehen ziemlich weit von einander ab und bei der geringen Länge der Zellen beträgt die Zahl der Böden in jeder Zelle nur 4 oder 5.

In jeder anderen Beziehung besteht die vollständigste Übereinstimmung mit *Pl. problematicum*. Dieselbe Ungleichheit in der Grösse der polygonalen Zellen, dieselben die Sternlamellen vertretenden Längsreifen auf der Innenseite der Zellen, dieselben concentrischen Anwachsringe und dieselben Radial-Linien auf der Epithek der Unterseite und dieselben zerstreut stehenden Verbindungsporen. Nicholson beobachtete sogar auch einen ganz ähnlichen wurmförmigen Körper im Innern des Korallenstocks, wie er bei *Pl. problematicum* vorkommt. Ich kann diese Beobachtung bestätigen, indem auch ein mir vorliegendes Exemplar der Koralle im senkrechten Durchschnitte mehrere kreisrunde Durchschnitte eines wurmförmig gekrümmten Cylinders erkennen lässt. Nicholson hat auch ein eigenthümliches System von mikroskopischen Kanälen im Innern der Wandungen der Zellen, und zwar parallel mit den Flächen derselben verlaufend, beobachtet. Die von Hall abgebildeten Exemplare zeigen auf der Mitte der Unterseite den Hohldruck eines *Loxonema*. Das war der Körper, an welchen sich die Koralle zuerst ansetzte. Denselben Hohldruck zeigt ein von mir selbst bei Buffalo gesammeltes Exemplar. Nach Nicholson und Rominger haben häufig auch Crinoiden-Stiele und Korallen (*Fistulipora*) als Ansatzpunkte gedient.

Vorkommen: Im Devon (Hamilton-Group) des Staates New-York (Buffalo, Hamburg, Darien, York n. s. w.) und des Staates Michigan (Thunder Bay); überall in vollständiger Erhaltung des Korallenstocks, nicht als blosser Steinkern wie *Pl. problematicum*.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 2a ein Exemplar von Buffalo in natürlicher Grösse von oben gesehen. Fig. 2b dasselbe von der Seite. In der der Tafel gegenüberstehenden Erklärung ist irrthümlicher Weise auch für diese Art das Vorhandensein von Böden geleugnet, während sie in Wirklichkeit bei dieser Art ebenso bestimmt vorhanden sind, wie sie *Pl. problematicum* fehlen.

Michelinia (*Pleurodictyum*) *dividua* J. Hall l. c. t. 18 f. 10—17 ist eine Koralle von ganz anderem Habitus und gehört sicher nicht mit *Pl. stylophorum* zu demselben generischen Typus. Schon die dicht genäherten Böden begründen einen bestimmten Unterschied.

3. Michelinia De Koninck 1842.

Gattungscharakter: Der aus prismatischen, dicht an einander liegenden Röhrenzellen bestehende Korallenstock bildet eine oben gewölbte oder fast ebene Masse; auf der oberen Fläche münden die polygonalen scharfrandigen Kelche aus. Die Unterseite ist mit einer unregelmässig concentrisch runzeligen Epithek bekleidet. Die Stern-

lamellen durch blosse Längsreifen in grösserer Zahl angedeutet. Die Böden zahlreich, convex mit nach oben gerichteter Wölbung, und häufig unvollständig, so dass sie nicht bis zur gegenüberstehenden Zellenwand reichen, sondern hier durch kleinere unvollständige gewölbte Böden in der Art ergänzt werden, dass ein lockeres blasiges Gewebe entsteht. Die Wände der Röhrenzellen von zahlreichen, ordnungslos gestellten Verbindungsporen durchbohrt.

Bemerkungen: Die Gattung ist mit *Favosites* nahe verwandt. In der That begründet fast nur die unregelmässig blasige Beschaffenheit der Böden einen wesentlichen Unterschied. Von geringerer Bedeutung ist die grössere Zahl (25 bis 50) der die Sternlamellen vertretenden Längsreifen, die unregelmässige Vertheilung der Verbindungsporen und der namentlich im Verhältniss zur Länge bedeutende Durchmesser der Röhrenzellen.

Die devonischen Arten entfernen sich mehr oder weniger von den typischen Arten des Kohlenkalks und ihre wirkliche Zugehörigkeit zu der Gattung ist zweifelhaft. Namentlich ist bei denselben die blasige Beschaffenheit der Böden weniger deutlich ausgebildet.

Geologische Verbreitung: Die ziemlich zahlreichen Arten im Carbon und Devon.

A. Arten des Kohlenkalks.

1. Michelinia favosa. Taf. 39, Fig. 7a, b.

1826 *Manon favosum* Goldfuss Petref. Germ. I, p. 4, t. 1, f. 11.
1842 *Michelinia favosa* De Koninck Anim. foss. terr. carbonif. Belg. p. 30, t. C, f. 2.
1851 „ „ M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 249, 250.
1852 „ „ M. Edwards et Haime Brit. foss. Cor. Mountain limest. p. 154, t. 44, f. 2a–c.
1872 „ „ De Koninck Nouv. Rech. sur les anim. foss. terr. carbonif. Belg. Première Partie, p. 131, t. 13, f. 1.

Die typische Art der Gattung! Der Korallenstock gewöhnlich fast kreisrund, oben flach gewölbt mit etwas ungleich grossen polygonalen Kelchen. Die dicke runzelige Epithek der unteren Fläche des Korallenstocks mit zahlreichen wurzelförmigen Fortsätzen versehen.

Vorkommen: Weit verbreitet im Kohlenkalk; namentlich in Belgien (Tournai, Feluy, Soygnies u. s. w.), in Deutschland (Ratingen bei Düsseldorf, Neudorf bei Silberberg in Schlesien (cf. Bresl. Mus.)), England (Somersetshire und Derbyshire), Irland (Wexford, Enniskillen u. s. w.).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 7a ein kleines Exemplar von Tournai von oben gesehen. Fig. 7b dasselbe von unten.

2. M. tenuisepta.

1836 *Calamopora tenuisepta* Phillips Geol. of Yorksh. II, p. 201, t. 2, f. 30.
1852 *Michelinia tenuisepta* M. Edwards et Haime Brit. foss. Cor. Mountain limest. p. 155, t. 44, f. 1. 1a, 1b.
1872 *Michelinia tenuisepta* De Koninck l. c. p. 133, t. 13, f. 2.

Der *M. favosa* nahe stehend, aber durch grössere Länge der Röhrenzellen und durch den Mangel der wurzelförmigen Anhänge auf der Unterseite unterschieden.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands (Bristol, Mendip, Bolland), Irlands, Frankreichs (Sahle, Juigné) und Belgiens (Tournai, Ecaussinnes, Visé).

3. M. megastoma.

1836 *Calamopora megastoma* Phillips Geol. of Yorksh. Vol. II, p. 201, t. 2, f. 29.

1852 *Michelinia megastoma* M. Edwards et J. Haime Brit. foss. Cor. Mountain limest. p. 156, t. 44, f. 3, 3 a, 3 b.

Die Kelche sehr gross und von etwas ungleicher Grösse. Die concentrisch runzelige Epithek der Unterseite ohne wurzelförmige Anhänge. Die Längsreifen in den Zellen sehr fein und zahlreich.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Englands (Kendal, Bolland, Insel Man), Belgiens (Mons).

4. Michelinia antiqua.

1844 *Dictyophyllia antiqua* M'Coy Synops. Carbonif. foss. Irel. p. 191, t. 26, f. 10.
1852 *Michelinia antiqua* M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. Mountain limest. p. 156.

Der Korallenstock bildet niedrige flache Ausbreitungen auf anderen Körpern. Die Böden fast horizontal in der Mitte, aber sehr unregelmässig am Umfange. Die 40 bis 50 Längsreifen der Innenfläche der Zellen setzen bis zu einem gewissen Abstande von den Zellenwänden auf die Böden fort.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Irlands (Hook Point) und Belgiens (Tournai).

5. M. concinna.

1845 *Michelinia concinna* Lonsdale in: M. V. K. Russia Vol. I, p. 611, t. A, f. 3.
1851 „ „ M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 253.

Nach Lonsdale's Beschreibung und Abbildung eine Art mit kleinem Durchmesser der Kelche und fast horizontalen, wenig blasigen Böden.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Ust-Koiwa an der Tschussowaja in Russland.

6. M. Rossica v. Möller und Semenow.

Nach den vorliegenden Exemplaren eine kleine, kaum zollgrosse Art mit verhältnissmässig grossen Röhrenzellen und ausserordentlich blasigen Böden, deren Blasen zum Theil bis an den Rand der Kelche hinanreichen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Russlands (Malowka, Ranofskije Verchi, Murajewnja im Gouvernement Rjäzan).

B. Devonische Arten.

7. M. geometrica M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 252, t. 17, f. 3, 3 a.

Der Korallenstock flach mit regelmässig sechsseitigen, sehr flachen Kelchen. Durch die sehr zahlreichen fast wagrechten Böden von den typischen Arten des Kohlenkalkes unterschieden.

Vorkommen: Im Unter-Devon von Loué und Viré im Sarthe-Departement.

8. M. Tschihatscheffi J. Haime in P. de Tschihatscheff: Asie Mineure. Paléont. 1866, p. 63, t. 13, f. 13, 14.

Eine kleine flach scheibenförmige Art mit ganz niedrigen Zellen und gekerbten Rändern der polygonalen Kelche. Nach einem mir vorliegenden Exemplare bin ich namentlich wegen der Kürze der Zellen und der bedeutenden Tiefe der Kelche mehr geneigt, diese Art zu *Pleurodictyum* als zu *Michelinia* zu stellen.

Vorkommen: Im Devon von Kartal bei Thurm am Marmara-Meere.

9. Michelinia convexa.

1850 *Michelinia convexa* A. d'Orbigny Prodr. de Paléontologie t. 1, p. 107.
1851 „ „ M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaez. p. 251, t. 16, f. 1.

Der Korallenstock faustgrosse und noch grössere gewölbte Massen bildend. Die 8 bis 10 Millimeter breiten Kelche von etwas ungleicher Grösse und Form. Die sehr dünnen und dicht gedrängten Böden sind gegen den Umfang hin blasig und in der Mitte sehr gewölbt.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Corniferous limestone) Nord-Amerika's (in den Staaten Indiana und Michigan).

10. M. cylindrica.

1846 *Favosites cylindrica* Michelin Iconogr. p. 225, t. 60, f. 1.
1857 *Emmonsia* (?) *cylindrica* M. Edw. et H. l. c. p. 248.
1876 *Michelinia cylindrica* Rominger l. c. p. 74, t. 26, f. 3.

Der Korallenstock bildet faustgrosse und grössere gewölbte Massen. Die subcylindrischen Röhrenzellen haben im Innern in gewissen Abständen Ringwülste, welche in den benachbarten Zellen mit einander correspondiren. Die Böden sind zum Theil einfach und fast wagrecht. Zwischen diesen aber andere unvollständige und übergreifende.

Die wirkliche Zugehörigkeit dieser Art zu *Michelinia* ist sehr zweifelhaft.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Corniferous Group) Nord-Amerika's (Louisville, Dayton im Staate Ohio, als Geschiebe im Staate Michigan).

11. M. favositoidea.

1859 *Michelinia favositidea* Billings Canadian Journ. Vol. IV.
1867 „ „ Rominger l. c. p. 74, t. 27, f. 4.

Auch bei dieser Art sind die Böden grossentheils einfach und horizontal und nur einzelne etwas blasig.

Nach den mir vorliegenden, durch Rominger erhaltenen Exemplaren ist auch diese Art bei der Einfachheit ihrer Böden eher zu *Favosites* als zu *Michelinia* zu stellen.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Corniferous limestone) von Canada und dem Staate New-York.

12. M. insignis Rominger l. c. p. 75, t. 27, f. 1.

Der Korallenstock bildet Massen von beträchtlicher Grösse. Die Röhrenzellen sind von geringem Durchmesser (2 bis 3 Mm.). Die Böden sind einfach concav, nur einzelne etwas blasig.

In dem allgemeinen Habitus entfernt sich diese Art, von welcher gleichfalls authentische Exemplare vorliegen, noch weiter, als die vorhergehenden von den typischen Formen des Kohlenkalkes. Die bedeutende Länge und der geringe Durchmesser der Röhrenzellen und die nur sehr unvollkommene blasige Beschaffenheit der Böden sind vorzugsweise unterscheidend. Die wirkliche Zugehörigkeit zu *Michelinia* ist noch zweifelhafter als bei den vorhergehenden Arten.

Vorkommen: Im Devon (Hamilton Group) des Staates New-York und bei Louisville in Kentucky.

13. M. lenticularis Hall in: 26. Ann. Report New-York Mus. nat. hist. 1874, p. 113.

Eine kleine kaum zollgrosse Art mit verhältnissmässig grossen Zellen und starken granulirten Längsreifen im Innern derselben.

Dem Verfasser nur durch die Beschreibung Hall's bekannt.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Lower Helderberg Group) des Staates New-York.

4. Columnopora Nicholson 1874.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig, halbkugelig oder knollenförmig, oft von ansehnlicher Grösse, aus prismatischen oder subcylindrischen Röhrenzellen zusammengesetzt, welche in der Regel sich berühren und fest an einander liegen. Die Sternlamellen in der Form von deutlich entwickelten, aber nicht weit nach innen reichenden Leisten. Die Wände der Röhrenzellen von gedrängt stehenden grossen ovalen Poren, die in geraden Längsreihen zwischen je zwei Sternlamellen stehen, siebartig durchbrochen. Zahlreiche vollständige Böden, die gewöhnlich mehr oder minder wellenförmig gebogen sind und sich zuweilen mit einander vereinigen.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Nicholson für eine untersilurische Koralle errichtet, welche auf den ersten Blick ganz das Ansehen von *Favosites* hat. Bei genauerer Ansicht erkennt man freilich deutlich entwickelte, wenn auch nur leistenförmige Sternlamellen. Der Haupt-Charakter ist aber erst im Innern der Röhrenzellen wahrzunehmen. Derselbe besteht in dem Vorhandensein sehr genäherter grosser Verbindungsporen, welche in geraden verticalen Längsreihen zwischen den Sternlamellen stehen. Der Durchmesser dieser Poren ist gewöhnlich viel grösser, als der Abstand derselben von einander. Die Wände der Röhrenzellen sind wie ein Sieb durchlöchert.

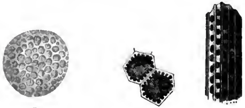
Rominger's Gattung *Houghtonia* ist nach Nicholson und nach einem später von Rominger selbst gemachten Zugeständnisse mit *Columnopora* synonym. Freilich behauptet Rominger zugleich, dass die Röhrenzellen zuweilen durch ein unregelmässig zelliges Coenenchym von einander getrennt sind, aber wahrscheinlich wird nur durch den von Nicholson bemerkten Umstand, dass zuweilen an den Stellen, wo mehrere Röhrenzellen an einander stossen, gewisse Lücken bleiben, das Ansehen eines Coenenchyms hervorgerufen.

Auch Billings' Gattung *Calapoecia* (vergl. Canadien Naturalist 2. Ser. Vol. II, 1857, p. 425) steht in naher Beziehung zu *Columnopora*. Wenigstens sind die beiden zuerst durch Billings aus untersilurischen Schichten beschriebenen Arten (*C. Canadensis* und *C. Huronensis*) nach der Beschreibung von Billings zu schliessen, mit der typischen Art von *Columnopora* nahe verwandt. Eine dritte, später von Billings beschriebene Art, *C. Anticostiensis* (Catal. Silur. Foss. Anticosti 1866, p. 32, Fig. 151 a, b) kann nach der Beschreibung und Abbildung in keinem Falle zu *Columnopora* gehören und wird von Billings selbst mit *Syringophyllum organum* verglichen.

Endlich ist hier auch der Gattung *Araeopora* von Nicholson und Etheridge jun. zu gedenken. Dieselbe hat ebenfalls den äusseren Habitus von *Favosites*, aber die Wände der Röhrenzellen sind in unregelmässiger Weise von zahlreichen grösseren und kleineren Öffnungen durchbohrt. Die Sternlamellen durch ganz unregelmässig gestellte und verschiedentlich geformte Stäbchen vertreten und statt der Böden endlich einzelne wagrechte Querstäbchen vorhanden. Dieses Verhalten des inneren Baus erinnert an dasjenige der *Zoantharia perforata* und namentlich der Poritiden. Dennoch will Nicholson die Gattung lieber zu den Favositiden stellen und wegen der starken, freilich ganz unregelmässigen Durchbohrung der Zellenwände zunächst zu *Favosites*. Die einzige bekannte

Art der Gattung ist *A. australis* (Nicholson: Tabulate Cor. p. 167, Fig. 24 A, B, p. 168) aus devonischen (?) Schichten in Queensland (Australien).

Geologische Verbreitung: Die wenigen Arten im Unter-Silur Nord-Amerika's.



a b c

Fig. 103. *Columnopora cribriformis* aus dem Unter-Silur von Ohio. Fig. *a* Ansicht eines kleinen Exemplars von oben. Fig. *b* zwei einzelne Kelche vergrössert. Fig. *c* ein vergrössertes Stück der Innenseite einer Röhrenzelle mit den Längsreihen grosser Verbindungsporen zwischen den Sternlamellen. Kopie nach Nicholson.

1. Columnopora cribriformis.

1874 *Columnopora cribriformis* Nicholson: On Columnopora a new genus of tabulate Corals in: Geol. Magaz. Dec. II, Vol. 1. p. 253, 254.

1879 *Columnopora cribriformis* Nicholson Tabulate Corals p. 164. t. 7, f. 2—2 d.

Die typische Art der Gattung! Bildet halbkugelige oder birnförmige Massen bis zu $^1/_2$ Fuss im Durchmesser.

Vorkommen: Im Unter-Silur (Cincinnati Group) im südwestlichen Theile des Staates Ohio. Auch am Credit river in Ontario (Canada) in entsprechenden Schichten (Hudson river Group).

2. C. Huronica.

1876 *Houghtonia Huronica* Rominger Foss. Cor. Michigan p. 18. t. 3, f. 3, 4.

1879 *Columnopora (Houghtonia) Huronica* Nicholson Tabulate Cor. p. 165.

Nach Nicholson wahrscheinlich mit der vorhergehenden Art identisch, aber doch vorläufig getrennt gehalten.

Vorkommen: Im Unter-Silur (Hudson river Group) auf Drummond Island zusammen mit *Columnaria stellata*.

5. Pachypora Lindström 1873.

Gattungscharakter: Der Korallenstock baumförmig verästelt, aus prismatischen Röhrenzellen zusammengesetzt, deren Wände auf der Innenseite durch Ablagerung concentrischer Lagen namentlich gegen die Mündung hin verdickt sind, so dass die Kelche kreisrund oder zuweilen halbmondförmig erscheinen. Vollständige, aber weit von einander abstehende Böden. Die die Wände durchbohrenden Poren deutlich und gross, aber wenig zahlreich. Die Sternlamellen undeutlich, meistens nur durch Reihen kleiner Dornfortsätze angedeutet.

Bemerkungen: Die hierher gehörenden Arten wurden früher meistens zu *Favosites* (*Calamopora*) gestellt. In der That haben sie mit dieser Gattung auch fast alle wesentlichen Merkmale gemein, aber schon bei oberflächlicher Betrachtung fällt die kreisrunde Form der Kelchöffnungen statt, der polygonalen bei *Favosites*, und der weitere Abstand der Kelche von einander auf. Im Längsdurchschnitte des Korallenstocks erkennt man, dass diese kreisrunde Form der Kelche durch die Verdickung der Wände entsteht, welche durch allmählige Ablagerung von concentrischen Kalklagen im Innern der Röhrenzellen gebildet wird. Einige Arten haben subtrigonale Kelche und nähern

sich insofern mehr *Alveolites* als *Favosites*. Diese Merkmale veranlassten LINDSTRÖM zur Aufstellung der Gattung*.

Mit *Striatopora* ist *Pachypora* durch die Verdickung der Wände nahe verwandt, aber die becherförmige an der Basis verengte Gestalt und die ausserordentlich starke Verdickung der Zellenwände unterhalb der Verengung des Kelches bei der ersteren Gattung ist unterscheidend.

Auch mit HALL's Gattung *Cladopora* besteht Verwandtschaft. Nach HALL soll dieselbe freilich weder Böden noch Sternlamellen besitzen, aber ROMINGER erklärt dies für irrthümlich und stellt die Gattung zu den Favositiden. Ein Theil der von ihm zu *Cladopora* gerechneten Arten gehört jedenfalls zu *Pachypora*. Wäre wirklich HALL's *Cladopora* mit LINDSTRÖM's *Pachypora* synonym, so hätte der erstere Name als der ältere den Vorzug. Allein es ist nicht ganz sicher, ob die ursprünglich von HALL unter diesem Namen beschriebenen Arten wirklich zu LINDSTRÖM's Gattung gehören.

Geologische Verbreitung: Die ziemlich zahlreichen Arten gehören dem Silur und Devon an. Sie gehören zu den gewöhnlichsten Formen silurischer und devonischer Korallenbänke.

1. Pachypora lamellicornis.

1873 *Pachypora lamellicornis* LINDSTRÖM: Några anteckningar om Anthozoa tabulata p. 14.
1879 „ „ NICHOLSON Tabulate Corals p. 80, t. 4, f. 2—2 c.

Die typische Art, für welche LINDSTRÖM die Gattung errichtete! Der Korallenstock aus zusammengedrückten breiten Ästen, die sich verzweigen und wieder mit einander verwachsen, gebildet. Die kreisrunden oder zuweilen halbkreisförmigen Kelche sind durch breite, ebene Zwischenräume getrennt. Die Grenzen der polygonalen Zellen sind auf der Oberfläche nicht erkennbar.

Vorkommen: Nicht selten im Ober-Silur von Wisby auf der Insel Gotland.

2. P. cristata.

1803 *Madreporitus cristatus* BLUMENBACH Specimen Archaeologiae telluris (Comm. Soc. Scient. Gött. Vol. XV, p. 154, t. 3, f. 12).
1826 *Calamopora polymorpha* var. *ramoso-divaricata* GOLDFUSS Petref. Germ. Vol. 1, t. 27, f. 4 a, b, c, d; f. 5.
1830 *Alveolites cervicornis* BLAINVILLE in: Dictionn. sc. nat. t. IX, p. 369.
1851 *Favosites cervicornis* M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 243.
1853 „ „ iidem Brit. foss. Cor. p. 215, t. 48, f. 2.
1879 *Pachypora cervicornis* NICHOLSON Tabulate Cor. p. 82—87, t. 4, f. 3—3 d.
1881 *Favosites cristatus* QUENSTEDT Petrefaktenk. Deutschlands Bd. VI, t. 144, f. 23.

Der Korallenstock baumförmig verästelt, mit fingersdicken oder dünneren cylindrischen stumpf endigenden Zweigen. Die Verbindungsporen gross, durch weite, mehr als den Durchmesser der Röhrenzellen betragende Abstände getrennt. Die Böden wagrecht, ihr Abstand etwa dem Durchmesser der Röhrenzellen gleichkommend. Die Kelche

* Die Gattungs-Diagnose lautet: *Pachypora* n. gen. Calyces annuliformes, ad summitates ramulorum oblique semilunati, septis sparsis spiniformibus. Strata densissima, tenuissime lamellata calyces circumdant unde hi in superficie spatio aliquanto inter se distantes, muri canaliculis perforati. Species unica *P. lamellicornis* n. (forsitam = *Millepora* ramis vagis, punctis sparsis. Lin. Cor. Balt. p. 27 f. 12) ramos habet complanatos quorum complures inter se coalescunt et laminas latas formant; calyces annuliformes, vel oblique lunati, hi praesertim septis muniti. Tabulae rarissimae vel obscurae. Occurrit ad Visby. LINDSTRÖM: Anteckn. om Anthozoa tab. 1873, p. 14.

fast kreisrund. Zwischen denselben als feine Linien auch die Grenzen der Röhrenzellen erkennbar.

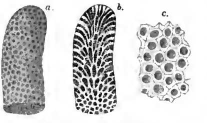


Fig. 104. *Pachypora cristata* aus dem Devon von Torquay in Devonshire. Fig. *a* ein Astende des Korallenstocks in natürl. Grösse. Fig. *b* Ansicht des senkrechten mittleren Durchschnitts. Fig. *c* ein Stück der Oberfläche vergrössert. Original-Zeichnung nach Exemplaren des Breslauer Museums.

Es ist unzweifelhaft, dass Blumenbach's *Madreporites cristatus* dieselbe Art ist, welche spätere Autoren meistens unter der Benennung *Favosites cervicornis* aufgeführt haben, denn Blumenbach* giebt als Fundort seiner Art den Winterberg bei Grund am Harze an, wo die Art in der That sehr häufig ist. Blumenbach's Abbildung giebt auch in ganz kenntlicher Weise die gewöhnliche Erscheinungsweise der Koralle auf den angewitterten Felswänden des oberdevonischen Kalks bei Grund wieder. Blumenbach's Species-Namen hat daher vor demjenigen de Blainville's die Priorität.

Goldfuss' Figur Tab. XXV Fig. 5 stellt einen von *Alveolites suborbicularis* überwachsenen Ast einer schlankeren Form von Refrath bei Bensberg dar, bei welcher das etwas abweichende Ansehen der Kelche durch Abreibung der Oberfläche bedingt scheint.

Vorkommen: Weit verbreitet im Mittel-Devon und Ober-Devon und an der Zusammensetzung devonischer Korallenbänke einen wesentlichen Antheil nehmend. Namentlich im oberen Mittel-Devon (Paffrather Kalk oder Stringocephalen-Kalk im engeren Sinn). So im südlichen Devonshire (Torquay, Plymouth u. s. w.), am Rhein (Paffrath bei Cöln, Villmar in Nassau), in Polen (Dziwki bei Siewierz. Vergl. Roemer: Geol. von Ober-Schlesien p. 34) u. s. w.; im Eifler Kalk, namentlich bei Gerolstein. Die Äste sind hier dünner als bei der Form des Paffrather Kalks, gewöhnlich nur 7 bis 8 Millim. dick. Endlich auch im Ober-Devon, namentlich bei Grund am Harz und am Kanzelberge bei Kielce in Polen (vergl. Breslauer Museum).

3. Pachypora Lonsdalei.

1850 *Favosites Lonsdalei* d'Orbigny Prodr. de Paléontol. Vol. I, p. 49.
1851 *Favosites cristata* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 342.
1854 „ „ iidem Brit. foss. Cor. p. 260, t. 61, f. 3, 4.
1873 *Favosites Lonsdalei* Lindström in: Öfoers. Kongl. Vetensk.
1879 *Pachypora cristata* Nicholson Tabulate Cor. p. 87, t. 4, f. 4, 4 a, 4 b, t. 5, f. 1, 1 a, 1 b.

Der vorigen Art ähnlich, aber die Äste dünner, nur 5—7 Millim. dick, und die Kelche von zweierlei Art, nämlich grössere kreisrunde, und kleinere eckige zwischen den ersteren.

M. Edwards und Haime glaubten irrthümlicher Weise in dieser Art Blumenbach's *Madreporites cristatus*, welcher in Wirklichkeit zu der vorigen Art gehört, zu erkennen und nannten die Art deshalb *Favosites cristata*. Lindström vermuthete aber mit Recht,

* „*Madreporites cristatus* l. c. p. 154 tab III fig. 12. Denique et ex lithophytorum fossilium numero, quibus Hercyniae nostrae promontoria imprimis abundant speciem subjungere liceat, praeceteris insigni formae elegantia conspicuam. Ingenti numero petrae calcareae montis, cui nomen der Winterberg prope Grund inhaeret, et aeque ac tot aliae coralliolithorum rupes quibus altiorum Hercyniae jugorum radices cinguntur egregie inseruit ad primaevum nostrarum regionum statum illustrandum."

dass Blumenbach's Art zu der vorhergehenden meistens als *Favosites cervicornis* aufgeführten devonischen Art gehöre, nnd wählte daher für diese Art den von d'Orbigny gegebenen Namen *Favosites Lonsdalei.*

Vorkommen: Weit verbreitet im Ober-Silur (Wenlock limestone), namentlich in England (Benthall Edge, Stoke Edith u. s. w.), auf der Insel Gotland, in Livland (Insel Ösel) u. s. w. Auch als nordisches Diluvial-Geschiebe in der norddeutschen Ebene überall zwischen Königsberg und Groningen in Holland (im Breslaner Museum von Berlin, Meseritz und Gröningen).

4. **Pachypora Fischeri.**

1860 *Alveolites Fischeri* Billings in: Canad. Journ. Vol. V, p. 256, f. 6.
1879 *Pachypora Fischeri* Nicholson l. c. p. 91—94, f. 16 a—g.

In der allgemeinen Form mit *P. lamellicornis* nahe verwandt, die Form der Kelche aber derjenigen von *Alveolites* ähnlich.

Vorkommen: Im Devon (Hamilton Group und Corniferous limestone) der Provinz Ontario in Canada.

5. **P. frondosa** Nicholson l. c. p. 94—97, f. 17.

In der allgemeinen Form der *P. Fischeri* ähnlich, aber die Gestalt der Kelche an *Coenites* erinnernd.

Cladopora Canadensis Rominger l. c. p. 48, t. 19, f. 3 ist nach Nicholson mit dieser Art identisch.

Vorkommen: Im Devon (Hamilton Group) von Arkona in der Provinz Ontario in Canada.

6. Trachypora M. Edwards et Haime 1851.

Gattungscharakter: Der Korallenstock baumförmig verästelt mit walzenrunden Zweigen. Die polygonalen Röhrenzellen dicht an einander liegend. Die innere Höhlung derselben durch concentrische Ablagerungen von Sklerenchym, namentlich gegen die Mündung hin, ansserordentlich verengt. Die in unregelmässigen Längsreihen geordneten Kelche erscheinen an der Oberfläche des Korallenstocks durch weite Zwischenräume von einander getrennt, welche durch die sehr stark verdickten oberen Ränder der Kelche gebildet werden. Zugleich zeigen diese Zwischenräume eine aus mäandrisch gekrümmten Furchen bestehende zierliche Skulptur. Vollständige, aber durch weite Zwischenräume getrennte Böden. Die Sternlamellen durch Reihen von Dornen oder Höckern angedeutet oder fehlend. Verbindungsporen deutlich aber in geringer Zahl und nnregelmässig angeordnet.

Bemerkungen: Die Gattnng wurde von M. Edwards und Haime für eine Art aus dem Devon von Ferqnes bei Bonlogne errichtet nnd zu den Seriatoporiden gestellt. Die Zellen sollen durch ein reichliches Coenenchym oder Bindegewebe mit einander verbunden sein. Als besonders bezeichnend für die Gattnng wird die eigenthümliche Sknlptur der Oberfläche dieses Bindegewebes hervorgehoben.

Später hat Nicholson den Bau der Gattung in ganz anderer Weise gedeutet. Nach ihm ist zwischen den polygonalen Röhrenzellen gar kein Coenenchym vorhanden, sondern dieselben liegen dicht an einander und der weite Abstand der Kelche auf der Oberfläche des Korallenstocks wird nur durch die ansserordentlich starke Verdickung der

Kelchwände bedingt. Die Gattung gehört daher zu den Favositiden und ist zunächst mit *Pachypora* verwandt. Die noch stärkere Verdickung der Kelchwände und die eigenthümliche Skulptur der Oberfläche zwischen den Kelchen sind unterscheidend.

Rominger hält *Trachypora* für synonym mit Michelin's Gattung *Dendropora*. Allein diese Vereinigung stützt sich lediglich auf die äussere Ähnlichkeit der einzigen von Michelin aufgeführten Art (*Dendropora explicita* Michelin Iconogr. Zoophyt. p. 187. t. 48, f. 6 aus dem Devon von Ferqnes), da von dem inneren Bau nichts bekannt ist. Die Gattung *Rhabdopora* von M. Edwards und Haime, deren einzige Art *Rh. megastoma* M. Edw. et H.: Brit. foss. Cor. Mount. limest. p. 165 zuerst als *Dendropora megastoma* von M'Coy Brit. Palaeoz. foss. p. 79, t. III B, f. 11 aus dem Kohlenkalke von Derbyshire beschrieben war, wird von Nicholson und Duncan für identisch mit Michelin's *Dendropora* gehalten.

Geologische Verbreitung: Alle bekannten Arten von *Trachypora* gehören dem Devon Amerika's und Europa's an.

1. Trachypora Davidsoni M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 305, t. 17, f. 7. 7a

Nur ein einzelnes 5 Mm. dickes Zweigstück lag für die Beschreibung vor. Die kaum 1 Mm. grossen Kelche stehen 2 oder 3 Mm. von einander ab.

Vorkommen: Im Devon von Ferques bei Boulogne.

2. Tr. ornata.

1876 *Dendropora ornata* Rominger l. c. p. 61, t. 23, f. 21, t. 24, f. 2.
1879 *Trachypora ornata* Nicholson l. c. p. 106, t. 5, f. 3—3 c.
1881 „ „ Quenstedt Petrefaktenk. Deutschlands Bd. VI. p. 40, t. 144. f. 39.

Von den übrigen Arten vorzugsweise durch die aus radial angeordneten Körnchenreihen bestehende Skulptur der Zwischenräume zwischen den Kelchen ausgezeichnet.

Vorkommen: Im Devon (Hamilton Group) von Canandaigua, Darien und anderen Orten im Staate New-York.

3. Tr. elegantula.

1859 *Trachypora elegantula* Billings in: Canad. Journ. New Ser. Vol. V, p. 254, f. 2—4.
1876 *Dendropora elegantula* Rominger l. c. p. 63, t. 23, f. 2.
1876 *Trachypora elegantula* Hall Illustrat. of Devonian foss. t. 33, f. 1—8.
1879 „ „ Nicholson l. c. p. 108, t. 5, f. 4—4 c.
1881 *Dendropora elegantula* Quenstedt l. c. p. 42, t. 144, p. 42—44.

Die ovalen Kelche sind gewöhnlich in 4 Längsreihen angeordnet. Die Verdickung der Kelchränder erreicht bei dieser Art den höchsten Grad. Hall hat die vollkommensten Abbildungen dieser Art geliefert.

Vorkommen: Im Devon (Hamilton Group) von Ontario in Canada, in Michigan und im westlichen Theile des Staates New-York.

4. Tr. neglecta.

1876 *Dendropora neglecta* Rominger l. c. p. 63, t. 23, f. 4.

Die Kelche von sehr ungleicher Grösse und Form, kreisrund oder oval.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Corniferous limestone) von Port Colborne in Canada, bei Caledonia im Staate New-York und an den Fällen des Ohio bei Louisville.

5. Tr. alternans.

1876 *Dendropora alternans* Rominger l. c. p. 64, t. 24, f. 1.

Die Skulptur der Zwischenräume zwischen den Kelchen ist ähnlich wie bei *Tr. elegantula*, aber die Stämme sind kleiner und die Anordnung der Kelche verschieden.

Vorkommen: Im Devon (Hamilton Group) am Thunder Bay river in Michigan.

6. **Trachypora proboscidalis.**

1876 *Dendropora proboscidalis* ROMINGER l. c. p. 65, t. 24, f. 4.

Die in 5 oder 6 Längsreihen alternirend stehenden Kelche haben einen vorstehenden löffelförmigen Fortsatz.

Vorkommen: Im Devon (Hamilton Group) mit der vorigen Art zusammen.

7. **Tr.** (?) **reticulata.**

1876 *Dendropora* (?) *reticulata* ROMINGER l. c. p. 65, t. 24, f. 1.

Der Korallenstock bildet kleine netzförmige Ausbreitungen. Die Zwischenräume zwischen den Kelchen sind angeblich glatt. Das spricht nicht für die wirkliche Zugehörigkeit zu der Gattung.

Vorkommen: Mit den beiden vorhergehenden Arten zusammen.

8. **Tr. circulipora** KAYSER in: Zeitschr. d. Geol. Ges. Vol. XXXI, 1879, p. 304, t. 5, f. 2—4.

An den 5 Mm. dicken Ästen stehen die $1/2$ Mm. grossen Kelche durchschnittlich in Entfernungen von 1 Mm. Die für die Gattung bezeichnende Skulptur der Oberfläche zwischen den Kelchen ist, nach der Abbildung zu schliessen, derjenigen von *Tr. Davidsoni* ganz ähnlich.

Vorkommen: Im Mittel-Devon der Eifel.

7. Striatopora HALL 1852.

Gattungscharakter: Der Korallenstock baumförmig verzweigt mit cylindrischen Ästen und polygonal begrenzten becherförmig vertieften Kelchen. Die Röhrenzellen prismatisch, fest an einander liegend. Die Wände derselben im Innern durch Ablagerung von Sklerenchym besonders nach oben gegen die Mündung in den Kelch hin verdickt. Vollständige, oben durch weite Zwischenränme getrennte Böden. Unregelmässig vertheilte, ziemlich zahlreiche Verbindungsporen. Zuweilen Längsreihen von kleinen Dornen als Andeutung von Sternlamellen.

Bemerkungen: Nachdem D. OWEN schon früher eine Art der Gattung unter der Benennung *Cyathopora Jowensis* beschrieben hatte, errichtete HALL die Gattung *Striatopora*, ohne jedoch deren Verwandtschaft genauer festzustellen. Dieses ist erst durch ROMINGER und NICHOLSON geschehen. Die nächste Verwandtschaft besteht mit *Pachypora*. Dieselbe Verdickung der Wände im Innern der prismatischen Röhrenzellen ist namentlich beiden Gattungen gemeinsam. Nur die becherförmige oder schalenförmige Gestalt der im Grunde fein radial gestreiften Kelche bei *Striatopora* ist unterscheidend.

Geologische Verbreitung: Die ziemlich zahlreichen (10) Arten im Ober-Silur und Devon von Europa und Nord-Amerika*.

* Eine aus dem Kohlenkalke von Jowa durch WHITE (Proceed. Boston Soc. nat. hist. Vol. 9) beschriebene Art (*Striatopora carbonaria*) dürfte noch der Bestätigung bedürfen, da aus mittel- und ober-devonischen Schichten bisher keine Art der Gattung bekannt ist.

A. Silurische Arten.

1. Striatopora flexuosa.

1852 *Striatopora flexuosa* Hall Palaeont. of N. York Vol. II, p. 156, t. 40 B, f. 1 a—e.
1879 „ „ Rominger l. c. p. 78 (nebst Holzschnitt).



Fig. 105. *Striatopora flexuosa* Hall aus dem Ober-Silur (Niagara Group) von Lockport im Staate New-York. Ein Stämmchen in natürlicher Grösse. Daneben zwei vergrösserte Kelche. Kopien nach Hall.

Die typische Art, für welche Hall die Gattung errichtete; die grossen Kelche sind oben durch scharfe Leisten polygonal begrenzt.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Niagara Group) von Lockport im Staate New-York.

2. Str. Huronensis Rominger l. c. p. 59, t. 24.

Im Ober-Silnr (Niagara Group) von Point Daton im Huronen-See.

3. Str. Halli Lindström.

Nach dem mir vorliegenden Exemplar Hall's *Str. flexuosa* jedenfalls sehr nahe stehend.

Vorkommen: Im Ober-Silur der Insel Gotland.

4. Str. calyculata Lindström.

Vorkommen: Ebendaselbst.

5. Str. stellulata Lindström.

Bildet fingersdicke und bis 1 Fuss lange walzenrunde Stämme. Die für die Gattung bezeichnende becherförmige Gestalt der Kelche ist an den mir vorliegenden Exemplaren weniger deutlich als an den typischen Arten. Namentlich sind auch die Kelchränder mehr verdickt.

Vorkommen: Ebendaselbst.

6. Str. Issa Hall in: 26. Ann. Rep. N. York State Mus. Nat. hist. 1874 p. 114.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Lower Helderberg Group) des Staates New-York.

7. Str. Missouriensis Meek and Worthen Geol. Survey of Illinois Vol. III, 1868, p. 369, t. 7, f. 4.

Nach Angabe der genannten Autoren der *Str. flexuosa* nahe stehend, aber durch verschiedene Form der Kelche, welche quer rhombisch und schief nach oben gerichtet sind, verschieden.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Lower Helderberg Group) von Perry County im Staate Missouri.

B. Devonische Arten.

8. Str. Jowensis.

1844 *Cyathopora Jowensis* Dale Owen Rep. Geolog. Explor. Jowa, Wisconsin and Illinois p. 69.
1858 *Striatopora rugosa* Hall Geol. Rep. Jowa Vol. I, Part II, p. 479, t. 1, f. 6.
1876 *Striatopora rugosa* Rominger l. c. p. 59, t. 24, f. 24, f. 2.

Die zuerst beschriebene Art der Gattung. Da Owen keine Definition seiner Gattung *Cyathopora* gegeben hat und da derselbe Name auch durch Michelin für eine ganz andere Gattung verbraucht ist, so ist der Ansicht von Nicholson beizupflichten, dass Hall's Gattungsname *Striatopora* vor *Cyathopora* den Vorzug verdient.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Hamilton Group) von Jowa; nach Rominger auch in Michigan.

9. Striatopora cavernosa Rominger l. c. p. 60, t. 23, f. 3.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Corniferous limestone) von Michigan und Canada West.

10. Str. Linnaeana.

1860 *Striatopora Linnaeana* Billings in: Canad. Journ. New Ser. Vol. V, p. 253, t. 1.
1876 „ „ Rominger l. c. p. 59, t. 23, f. 5 u. 6.
1879 „ „ Nicholson l. c. p. 100, t. 5, f. 2—2d.

Vorkommen: Im Devon (Hamilton Group) von Ontario (Canada).

11. Str. limbata.

1832 *Madrepora limbata* Eaton Geol. Textbook p. 39, t. 39, f. 52.
1876 *Striatopora* (*Thamnoptychia*) *limbata* Hall Illustrat. of Devon foss. t. 33, f. 9—13.

Die Kelche haben, nach den Abbildungen zu schliessen, nicht die für die Gattung bezeichnende becherförmige Gestalt, und die wirkliche Zugehörigkeit der Art zu *Striatopora* erscheint zweifelhaft.

8. Alveolites Lamarck 1801.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig oder baumförmig verästelt aus fest an einander liegenden zusammengedrückten dünnwandigen Röhrenzellen gebildet, welche auf der Oberfläche mit schief stehenden dreieckigen oder halbmondförmigen Kelchen münden. Die Sternlamellen ganz undeutlich oder rudimentär und durch Leisten oder Reihen kleiner Dornen vertreten. Die Böden deutlich entwickelt, vollständig. Die Verbindungsporen gross, aber wenig zahlreich und unregelmässig in ihrer Anordnung.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Lamarck errichtet, aber nur ungenügend begrenzt. Ausser *A. suborbicularis*, der typischen Art des Geschlechts, rechnete er mehrere andere, in Wirklichkeit zu den Bryozoen gehörende Arten dazu. Später haben Edwards und Haime den Gattungscharakter genauer festzustellen gesucht und ausser der typischen Art mehrere andere beschrieben. Endlich haben Nicholson und R. Etheridge jun. (Journ. Linn. Soc. Vol. XIII, 1877, p. 553) und zuletzt Nicholson allein (Tabulate Cor. p. 117 ff.) ausführliche Untersuchungen über die Begründung der Gattung, welche mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist, angestellt.

Die schiefe Stellung der Kelche und die zusammengedrückte Form der Röhrenzellen sind die Hauptmerkmale der Gattung. Namentlich von *Favosites* sind sie nur durch diese unterschieden. Die Wandungen der Röhrenzellen sind niemals gegen die Mündung hin verdickt. Das trennt die Gattung von *Pachypora* und *Coenites*, mit welcher letzteren sie sonst, namentlich auch durch die Form der Kelche mehr übereinstimmt.

Die geringe Zahl und Ungleichheit der Sternlamellen gehört nach Nicholson nicht zu den bezeichnenden Merkmalen der Gattung. Die Arten verhalten sich vielmehr in Betreff der Sternlamellen sehr verschieden. Bei einigen Arten ist in der That die Zahl derselben bis auf 1, 2 oder 3 reducirt, bei anderen dagegen, z. B. *A. Labechei*, sind nach dem genannten englischen Autor zahlreiche, die Sternlamellen vertretende Reihen von kleinen Dornen vorhanden. Bei noch anderen Arten endlich sind die Sternlamellen gar nicht nachweisbar.

Geologische Verbreitung: Im Ober-Silur und im Devon zahlreiche Arten. Die aus dem Kohlenkalk durch M. Edwards und Haime aufgeführten angeblichen zwei Arten gehören zur Gattung *Chaetetes*.

Die typische Art ist:

1. Alveolites suborbicularis. **Taf. 26, Fig. 4 a, 4 b.**

1816 *Alveolites suborbicularis* Lamarck Hist. Anim. sans Vert. Vol. II, p. 186.
1816 *Alveolites escharoides* Lamarck ibid.
1829 *Calamopora spongites* var. *tuberosa* Goldfuss Petref. Germ. I, p. 80, t. 28, f. 1 (caet. exclus.).
1851 *Alveolites suborbicularis* M. Edwards et Haime Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 255.
1853 „ „ iidem Brit. foss. Cor. p. 219, t. 49, f. 1, 1 a.
1879 „ „ Nicholson Tabul. Cor. p. 126—128, t. 6, f. 2, 2 b.

Der Korallenstock bildet 2 bis 6 Zoll grosse, aus über einander liegenden Lagen bestehende unregelmässig gewölbte Massen. Häufig haben dieselben Cyathophyllen oder Favositen überwachsen. Die Kelche sehr schief stehend, in die Quere ausgedehnt, subtriangulär. Die untere oder äussere Seite der Kelche zeigt im Innern eine kleine Längsleiste, welche vielleicht als Andeutung einer Sternlamelle zu deuten ist. Sonst sind im Längsschnitt der Röhrenzellen keine Sternlamellen wahrzunehmen. Dagegen erkennt man im Längsschnitt deutlich die vollständigen horizontalen Böden.

Vorkommen: Weit verbreitet im Mittel-Devon. Namentlich häufig in der Eifel; auch auf der rechten Rheinseite; besonders schön und gross früher in dem Steinbruche bei Refrath unweit Bensberg; auch in Mähren (Rittberg) und in Polen (Dziwki vergl. Ferd. Roemer: Geol. v. Oberschlesien Taf. III, Fig. 4).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 4 a ein kleinerer Korallenstock von Refrath von oben gesehen. Fig. 4 b eine Anzahl der Kelche vergrössert.

Andere Arten.

A. Silurische.

2. Alveolites Labechei.

1839 *Alveolites spongites* (pars) Lonsdale in: Murchison's Silur. Syst. t. 15 bis f. 8, 8 a, 8 b (caet. exclus.).
1851 *Alveolites Labechei* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 257.
1854 „ „ iidem Brit. foss. Cor. Silur. Form. p. 262, t. 61, f. 6, 6 a, 6 b.
1879 „ „ Nicholson Tab. Cor. p. 128, t. 6, f. 3, 3 a.

Bildet convexe Massen von 1 bis 3 Zoll im Durchmesser. Die 1 Mm. breiten Kelche stehen ausserordentlich schief. Mit dem devonischen *A. suborbicularis* zunächst verwandt, aber durch die grössere Ungleichheit der Kelche, die Scharfkantigkeit der Kelchränder und die noch schiefere Stellung der Kelche unterschieden.

Vorkommen: Weit verbreitet und häufig im Ober-Silur (Wenlock-Kalk) England's, Irland's und Schweden's (Insel Gotland). Auch als Diluvial-Geschiebe in der norddeutschen Ebene.

3. A. Grayi.

1851 *Alveolites Grayi* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 258.
1854 „ „ iidem Brit. foss. Cor. Silur. Form. p. 262, t. 61, f. 2, 2 a.

Der vorigen Art ähnlich, aber nach M. Edwards und Haime durch grössere Kelche und dickere Wände der Kelche verschieden. Nicholson (l. c. p. 129) hält diese Unterschiede jedoch nicht für beständig und vereinigt beide Arten.

Vorkommen: Mit der vorigen Art zusammen im Ober-Silur England's und Frankreich's.

4. Alveolites Fougti.

1851 *Alveolites Fougti* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 257, t. 17, f. 5, 5a.

Der Korallenstock bildet dünne Lamellen; die Kelche sind sehr gross (3 bis 4 Mm. im Durchmesser), sehr schief stehend und von unregelmässig vierseitiger Gestalt mit vorstehenden Rändern. Die Innenfläche der Zellenwände zeigt regellos angeordnete Poren und zugleich flache gekörnelte Längsreifen. Die bedeutende Grösse der Kelche unterscheidet die Art leicht von allen übrigen.

Vorkommen: Im Ober-Silur der Insel Gotland nicht selten.

5. A. repens.

1749 *Millepora repens* Fougt Amoenit. Acad. Vol. I; p. 99, t. 4, f. 25.
1854 *Alveolites repens* M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. Silur. Form. p. 263, t. 62, f. 1, 1a.

Bildet kleine baumförmig verzweigte walzenrunde Stämmchen.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Wenlock-Kalk) England's und Schweden's (Insel Gotland). Auch als Diluvial-Geschiebe in der norddeutschen Ebene.

6. A. Niagarensis Rominger l. c. p. 40—42, t. 16, f. 3.

Bildet halbkugelige, aus concentrischen Lagen gebildete Massen. Die Kelche haben gewöhnlich eine stark gewölbte Oberlippe. Im Innern der Röhrenzellen verlaufen nach Rominger Längsreihen kleiner Dornen.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Niagara Group) Nord-Amerika's, namentlich auf der Drummonds-Insel im Huronen-See.

B. Devonische Arten.

7. A. Battersbyi M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. Silur. Form. p. 220, t. 49, f. 2, 2a.

Nach M. Edwards und Haime durch die wenig schiefe Richtung der Kelche, die bedeutende Grösse der Poren und die deutliche Entwicklung von Dornenreihen im Innern der Zellen unterschieden.

Vorkommen: Im Mittel-Devon von Torqnay in Devonshire.

8. A. compressa M. Edw. et H. l. c. p. 221, t. 49, f. 3.

Nach M. Edwards und Haime dem *A. suborbicularis* ähnlich, aber durch die mehr ungleiche Grösse der Kelche, durch deren ringförmige Anordnung und durch das Vorhandensein von drei deutlichen Leisten im Innern der Kelche verschieden.

Vorkommen: Mit der vorigen Art zusammen bei Torquay.

9. A. vermicularis.

1850 *Alveolites vermicularis* M'Coy in: Ann. and Mag. of nat. hist. 2. Ser. Vol. VI, p. 377.
1853 „ „ M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. Devon. Form. p. 220, t. 48, f. 5, 5a.

Der Korallenstock baumförmig verästelt. Die walzenrunden dünnen Äste theilen sich vielfach und verwachsen unter einander zu einem weitmaschigen unregelmässigen Netzwerk. Die Röhrenzellen sind von der Achse der Äste schief nach oben gerichtet.

Vorkommen: Im devonischen Kalke von Devonshire.

Ausser diesen europäischen Arten sind noch mehrere Arten von Billings, Nicholson und Hall aus dem Devon Nord-Amerika's beschrieben worden, die zum Theil noch näherer Feststellung bedürfen.

9. Coenites Eichwald 1829.

Gattungscharakter: Der Korallenstock baumförmig verästelt oder laubförmig ausgebreitet, seltener massig, aus zusammengedrückten Röhrenzellen gebildet, deren Wände sich gegen die Mündung hin ausserordentlich verdicken und welche mit quer stehenden spaltähnlichen schmalen Kelchöffnungen münden, deren eine Lippe mit einem zahnartigen Vorsprung, die andere mit zwei dem ersteren gegenüberstehenden Vorsprüngen versehen ist. Keine Sternlamellen; deutliche horizontale Böden. Grosse, unregelmässig stehende Verbindungsporen.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Eichwald für kleine silurische Korallen errichtet, bei welchen die Röhrenzellen angeblich durch ein reichliches Coenenchym verbunden sein sollen. M. Edwards und Haime (Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 301) schreiben der Gattung ebenfalls ein auf der Oberfläche glattes Coenenchym zu. Rominger (Foss. Corals of Michigan p. 43) stellt die Gattung dagegen zu den Favositiden und meint, dass sie von *Favosites* durch die mehr conischen dickwandigen Röhrenzellen von mehr rundlicher Form unterschieden ist. Auch Nicholson gelangt auf Grund sorgfältiger mikroskopischer Beobachtungen zu der Überzeugung, dass die Gattung zu den Favositiden gehört. In der That sind die dicht an einander liegenden und durch Poren communicirenden Röhrenzellen im Centrum des Korallenstocks von denjenigen bei *Favosites* nicht zu unterscheiden. Aber kurz bevor die Röhrenzellen die Oberfläche erreichen, biegen sie sich plötzlich um, und in diesem umgebogenen Theile verdicken sich die Wände so ausserordentlich durch Ablagerung einer secundären Schicht von Sklerenchym, dass die Visceralkammer auffallend verengt wird. Bei *Pachypora* findet eine ähnliche Verdickung der Wände statt, aber sie erstreckt sich über die ganze Länge der Röhrenzellen und erreicht nur gegen die Mündung hin ihr Maximum. Bei *Coenites* dagegen ist die Verdickung lediglich auf den umgebogenen der Mündung nahe gelegenen Theil der Röhrenzellen beschränkt. Ausserdem ist freilich auch die zusammengedrückte Form der Röhrenzellen bei *Coenites* unterscheidend.

Mit *Alveolites* hat *Coenites* durch die in die Quere ausgedehnte Form der Kelche Ähnlichkeit, ist aber durch die Verdickung der Wände der Röhrenzellen bestimmt unterschieden.

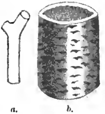
Geologische Verbreitung: Die wenigen Arten gehören dem Ober-Silur und Devon an.

1. Coenites juniperinus.

1829 *Coenites juniperinus* Eichwald Zool. spec. Vol. I, p. 179.
1839 *Limaria clathrata* Lonsdale in: Murchison's Silur. Syst. p. 692, t. 16 bis f. 7, 7 a.
1851 *Coenites juniperinus* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 301.
1854 „ „ M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. Silur. Form. p. 277, t. 65, f. 4.
1879 „ „ Nicholson Tabulate Cor. p. 134, t. 6, f. 5, 5 b.

Die typische Art der Gattung! Sie bildet kleine sich dichotomisch verzweigende Stämmchen. Die in die Quere ausgedehnten spaltförmigen Kelchöffnungen tragen auf der

unteren Lippe zwei Zähne, während die obere Lippe nur mit einem, dem Zwischenraume der beiden anderen gegenüberstehenden Zahne versehen ist. Da die Kelche von den nächst folgenden oberen und unteren durch einen ansehnlichen Zwischenraum getrennt sind, so hat es den Anschein, als wären sie in ein reichliches Coenenchym eingesenkt, während in Wirklichkeit die Trennung der Kelchmündungen nur dadurch entsteht, dass sich in dem oberen Theile jeder Röhrenzelle eine dicke Schicht von Sklerenchym in der Art ablagert, dass die Kelchöffnung auf einen blossen Spalt beschränkt wird.



a. b.

Fig. 106.
Coenites juniperinus.
Ein kleines Stämmchen in natürlicher Grösse aus dem Ober-Silur (Wenlock-Kalk) von Stoke-Edith in England. Fig. *b* ein Stück desselben vergrössert. Kopien nach Nicholson.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Wenlock-Kalk) von Dudley und Stocke-Edith in England; nach Eichwald in Lithauen als Diluvial-Geschiebe.

2. Coenites intertextus.

1829 *Coenites intertextus* Eichwald Zool. specialis I, p. 179, t. 2, f. 16.
1839 *Limaria fruticosa* Lonsdale in: Murchison's Silur. Syst. p. 692, t. 16 bis f. 8, 8 a, 7 b (von Steininger).
1851 *Coenites intertextus* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 302.

Bei dieser Art sind die Kelche subtrigonal und viel weniger in die Quere ausgedehnt, als bei *C. juniperinus*. Die Zugehörigkeit zu der Gattung scheint nicht zweifellos.

Vorkommen: Im Ober-Silur bei Dudley; nach Eichwald als Diluvial-Geschiebe bei Wilna.

3. C. linearis.

1851 *Coenites linearis* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 302.
1854 „ „ M. Edw. et H. Brit. Silur. Cor. p. 277, t. 65, f. 3.
1879 „ „ Nicholson l. c. p. 135, t. 7, f 1—1 e.

Bildet flache Ausbreitungen, selten massige Formen. Die spaltförmigen Kelchöffnungen sind sehr lang. Die Zugehörigkeit zu der Gattung ist bei dieser Art nach den Untersuchungen von Nicholson unzweifelhaft.

Vorkommen: Im Wenlock-Kalke von Dudley und anderen Fundorten.

4. C. labrosus M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 302; Brit. Silur. Cor. p. 277, t. 65, f. 6.

Der Korallenstock bildet eine becherförmig gekrümmte Lamelle von ansehnlicher Grösse.

Vorkommen: Im Wenlock-Kalke von Dudley.

5. (?) C. clathratus.

1831 *Limaria clathrata* Steininger in: Mém. soc. géol. de Fr. t. I, p. 339.
1851 *Coenites clathratus* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 303.

Nach der rohen Abbildung Steininger's ist nicht sicher zu bestimmen, ob die Art wirklich zu der Gattung gehört.

Vorkommen: Angeblich im Kalke der Eifel.

6. (?) **Coenites fruticosus.**

Limaria fruticosa Steininger l. c. p. 339.
Coenites fruticosus M. Edw. et H. l. c. p. 303.

Von dieser Art gilt dasselbe, wie von der vorigen.

Vorkommen: Angeblich im Kalke der Eifel.

10. Stenopora Lonsdale 1844.

Gattungscharakter: Der Korallenstock ästig oder lappig, aus Röhrenzellen zusammengesetzt, welche im Innern des Korallenstocks prismatisch sind und dicht an einander liegen, nach aussen hin aber, wo sie sich umbiegen, eine cylindrische Form annehmen und in fast regelmässigen Abständen mit ringförmigen Verdickungen versehen sind, durch welche allein sie sich mit den angrenzenden Röhrenzellen berühren, während in den Zwischenräumen der Ringe die Röhrenzellen durch Hohlräume getrennt sind. Sternlamellen nicht erkennbar. Die Böden sparsam durch weite Zwischenräume getrennt, in benachbarten Röhrenzellen auf gleicher Höhe. Verbindungsporen klein, nicht zahlreich und ohne regelmässige Anordnung.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Lonsdale für gewisse Korallen aus devonischen oder carbonischen Schichten Australiens errichtet (vergl. Appendix zu Darwin's Volcanic Islands) und später in ihren Merkmalen noch näher von ihm begrenzt (P. E. di Strzelecki: Physic. Descr. of New South Wales and Van Diemen's Land 1845, p. 262). Dana (U. St. Explor. Exped. Zoophytes 1848, p. 547) suchte ohne Erfolg die Gattungs-Diagnose zu vervollständigen. Sie blieb ungenügend, und die Folge war, dass die Gattung verkannt und ihr ganz Fremdartiges zugerechnet wurde. Das Letztere gilt namentlich von gewissen Arten aus silurischen Schichten England's, welche M'Coy (Brit. Palaeoz. foss. 1855, p. 24, 26, 82) unter diesem Gattungsnamen beschrieb. M. Edwards und Haime vereinigten die Gattung mit *Chaetetes*. Der Vereinigung mit den Chaetiten steht jedoch die von De Koninck gemachte Beobachtung, dass die Zellenwände von Verbindungsporen durchbohrt sind, bestimmt entgegen. W. Dybowski * gab eine auf genaue mikroskopische Untersuchung gegründete Beschreibung der *Stenopora columnaris* aus dem Zechstein von Gera und suchte darnach den Gattungs-Charakter festzustellen. Noch später (1879) hat Nicholson Beobachtungen über die Gattung mitgetheilt, bei denen er sich auf Material aus Australien stützt. Da die Gattung von Lonsdale für australische Arten errichtet ist, so wird auch der Gattungs-Charakter vorzugsweise nach diesen aufzustellen sein.

Das auffallendste Merkmal der Gattung bildet der Umstand, dass die anfänglich prismatischen und wie bei *Favosites* dicht an einander liegenden Zellen gegen die Oberfläche hin sich umbiegen, cylindrisch werden und sich nur noch mit ringförmigen Anschwellungen berühren. Diese Anschwellungen sind periodische Verdickungen der Zellenwände und zwar so, dass die Verdickung sowohl auf der Aussenseite, wie auf der Innenseite der Röhren stattfindet.

* Über die Gattung *Stenopora* Lonsdale. Mit besonderer Berücksichtigung der *Stenopora columnaris* Schloth sp. St. Petersburg 1876.

Geologische Verbreitung: Die Arten gehören dem Kohlenkalke und dem Zechstein an. Besonders sind sie im Kohlenkalk und in den permo-carbonischen Schichten von Australien und Tasmania (Van Diemen's Land) verbreitet.

1. **Stenopora Jackii** Nicholson and Etheridge jun.; Nicholson Tabulate Cor. p. 173, Fig. 25.

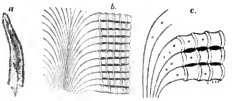


Fig. 107. *Stenopora Jackii* aus dem Permo-Carbon von Queensland (Australien). Fig. *a* ein der Länge nach gespaltener Zweig in natürlicher Grösse. Fig. *b* ein Stück desselben Zweiges vergrössert. Fig. *c* einige Röhrenzellen mit den ringförmigen Wülsten in stärkerer Vergrösserung.

2. **St. crinita.**

1845 *Stenopora crinita* Lonsdale in: Strzelecki's Physic. descr. of N. S. Wales p. 265, t. 8. f. 5.
1851 *Chaetetes crinitus* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 273.
1878 *Stenopora crinita* Etheridge jun. Catalogue of Austral. foss. p. 38.
1879 *Stenopora crinita* Nicholson Tabulate Cor. p. 176.

Halbkugelige oder fast kugelige, aus sehr langen Röhrenzellen zusammengesetzte grosse Massen bildend.

Vorkommen: Im Kohlenkalk von Neu-Süd-Wales (Illawara, Wollongong u. s. w.).

3. **St. ovata** Lonsdale ibidem p. 263, t. 8, f. 3.

Der Korallenstock baumartig verästelt, mit fast fingersdicken Zweigen.

Vorkommen: Im Kohlenkalk von Neu-Süd-Wales und Tasmania.

4. **St. Tasmaniensis** Lonsdale ibid. p. 262, t. 8, f. 2.

Baumartig verästelt mit cylindrischen Zweigen.

Vorkommen: Im Kohlenkalk von Tasmania (Van Diemen's Land).

5. **St. informis** Lonsdale ibid. p. 264, t. 8, f. 4, 4 a.

Der Korallenstock unregelmässig knollige Massen darstellend, die Kelche ungefähr $^1/_2$ Mm. im Durchmesser.

Vorkommen: Im Kohlenkalk von Spring Hill in Tasmania.

6. **St. columnaris.**

1813 *Calliolites columnaris* v. Schlotheim in: C. v. Leonhard's Taschenb. Bd. VII, p. 59.
1846 *Calamopora Mackrothi* Geinitz Grundr. der Versteinerungsk. p. 582.
1861 *Stenopora columnaris* Geinitz Dyas p. 113, t. 24. (Hier auch die vollständige Synonymie der Art.)
1876 *Stenopora columnaris* Dybowski l. c. p. 15, t. 3.

Der Korallenstock bildet kleine 2 bis 4 Mm. dicke dichotomisch verzweigte Stämmchen. Nach Dybowski soll von den durch Geinitz hierher gerechneten zahlreichen Formen nur Fig. 19 und 19 a wirklich hierher gehören. Böden sollen nach demselben Autor ganz fehlen, während nach Nicholson dieselben allgemein der Gattung zukommen.

Vorkommen: Im Zechstein bei Gera. Nach Dybowski auch an der Pinega in Russland, da die von dort durch Keyserling (Schrenk's Reise nach dem europ. Russl. p. 99, t. 2, f. 1—2) beschriebene *St. spinigera* nach ihm mit *St. columnaris* identisch ist.

11. Vermipora Hall 1874.

Gattungscharakter: Der Korallenstock bildet verzweigte kleine Stämme, die aus neben einander liegenden fast parallelen und nur wenig nach oben divergirenden cylindrischen Röhrenzellen, die gegen das obere Ende hin sich umbiegen und frei werden, zusammengesetzt sind. Im Innern haben die Röhrenzellen entfernt stehende Böden und Verbindungsporen. Andeutungen von Sternlamellen fehlen.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von J. Hall zu den Bryozoen gestellt, und in der That wird man nach dem äusseren Ansehen der kleinen Stämmchen diese Stellung für die richtige halten. Auch an eine Verwandtschaft mit *Aulopora* könnte man denken. Nun hat aber Rominger in den Röhrenzellen Böden und Verbindungsporen wahrgenommen und deshalb die Gattung zu den Favositiden gestellt. Auch Nicholson hält, die Richtigkeit der Rominger'schen Angaben vorausgesetzt, die Zugehörigkeit zu den Favositiden für wohl begründet. Von anderen Gattungen der Favositiden würde die Gattung vorzugsweise durch den Umstand unterschieden sein, dass die Röhrenzellen gegen das Ende hin nicht mehr an einander liegen, sondern frei werden.

Geologische Verbreitung: Die wenigen Arten gehören dem Ober-Silur und dem Devon an.

1. Vermipora serpuloides Hall in: 26. Ann. Rep. of the N. Y. St. Mus. 1874, p. 110.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Lower Helderberg Group) von Schoharie im Staate New-York.

2. V. Niagarensis Rominger l. c. p. 70, t. 24, f. 3 (die unteren Abbildungen).

Vorkommen: Im Ober-Silur (Niagara Group) von Point Detour im Huronen-See und bei Masonville im Staate Jowa.

3. V. clausa.

Favosites clausus Lindström mscr.
1879 *Vermipora clausa* Nicholson l. c. p. 113, t. 6, f. 1, 1 b.

So nannte Nicholson eine kleine Koralle von Gotland, von welcher ihm durch G. Lindström Exemplare unter der Benennung *Favosites clausus* mitgetheilt waren. Im Innern des Korallenstocks sind die Röhrenzellen deutlich polygonal und mit Böden und Verbindungsporen versehen. Erst gegen die Mündung hin werden sie frei und cylindrisch. Nach der Beobachtung von Lindström haben einige der Kelche zuweilen einen deckelähnlichen Verschluss.

Vorkommen: Im Ober-Silur der Insel Gotland.

4. V. fasciculata Rominger l. c. p. 70, t. 24, f. 3 (die oberen Abbildungen).

Die kleinen sich verästelnden Stämmchen haben 2—5 Mm. im Durchmesser. Die anfangs subparallelen nur $^1/_2$ Mm. dicken Röhrenzellen wenden sich plötzlich nach aussen und werden dann frei.

Vorkommen: Im Devon (Corniferous limestone und Hamilton Group) von Michigan.

12. Romingeria Nicholson 1879.

(*Quenstedtia* Rominger 1876.)

Gattungscharakter: Der Korallenstock klein, am Grunde festgewachsen, aus aufwärts gerichteten, unregelmässig gekrümmten und durch seitliche Knospung sich vermehrenden concentrisch geringelten subcylindrischen Röhrenzellen gebildet, welche, wo sie den benachbarten anliegen, durch Verbindungsporen mit einander communiciren. Vollständige entfernt stehende Böden. Die Sternlamellen durch Reihen von Dornen vertreten.

Bemerkungen: Die Gattung erinnert lebhaft an *Aulopora* und in der That wurde die typische Art durch Billings unter der Benennung *Aulopora umbellifera* beschrieben. Später beobachtete Rominger, dass die Röhrenzellen, da wo sie an einander liegen durch Poren mit einander communiciren und errichtete in Folge dessen die Gattung *Quenstedtia* für dieselbe. Da dieser Name aber schon früher (1854) von Morris für ein Zweischaler-Geschlecht verwendet ist, so substituirte Nicholson dafür *Romingeria*. Da in den Zellen Böden, Verbindungsporen und Andeutungen von Sternlamellen nach den Angaben der genannten Autoren vorhanden sind, so wird die Gattung trotz des abweichenden Habitus zu den Favositidon zu stellen sein. Das Freiwerden der Röhrenzellen hat die Gattnng mit *Vermipora* gemein, nur beginnt dasselbe bei *Romingeria* viel früher und wird viel vollständiger.

Nach den mir vorliegenden Exemplaren von zwei Arten der Gattung *Romingeria*, welche ich der gefälligen Mittheilung von Rominger selbst verdanke, würde ich die Gattung ohne die bestimmten Angaben Rominger's über den inneren Bau unbedingt zu *Aulopora* stellen. Die inneren Merkmale durch Anschleifen selbst zu beobachten erlaubte die verkieselte Erhaltungsart der Stücke nicht.

Geologische Verbreitung: Die wenigen (3) Arten im Devon und Ober-Silur Nord-Amerika's.

1. Romingeria umbellifera.

1859 *Aulopora umbellifera* Billings in: Canadian Journ. New Ser. Vol. IV, p. 119, f. 21.
1876 *Quenstedtia umbellifera* Rominger Foss. Cor. Michigan p. 70, t. 33, f. 3.
1879 *Romingeria umbellifera* Nicholson Tabulate Cor. p. 116 und Holzschnitt Fig. 19 auf p. 115.

Die typische Art der Gattung! Von dem anfänglich einfachen Stocke sprossen in einer gewissen Höhe 5 bis 12 am Grunde mit einander vereinigte wirtelförmig gestellte Röhrenzellen aus, von denen einzelne auch wieder in einiger Entfernung ähnliche Röhren-Wirtel bilden. Schliesslich entsteht ein locker büschelförmiger Stock.



Fig. 108. *Romingeria umbellifera* aus dem Devon (Corniferous limestone) von Canada in nat Grösse von der Seite. Kopie n. Nicholson.

Die wirtelförmige Anordnung der Röhrenzellen scheint bei verschiedenen Individuen mehr oder minder deutlich ausgesprochen zu sein, denn die Abbildungen von Rominger zeigen dieselbe viel deutlicher, als der Holzschnitt bei Nicholson.

Nach Rominger gehört zu derselben Art auch Billings' *Aulopora cornuta*.

Vorkommen: Im Devon (Corniferous limestone) von Port Colborne in Ontario (Canada West).

2. Romingeria Niagarensis.

1876 *Quenstedtia Niagarensis* Rominger l. c. p. 72, t. 38, f. 3.

Der Durchmesser der Röhrenzellen grösser und die Verzweigung unregelmässiger als bei der vorigen Art.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Niagara Group) von Point Detour am Huronen-See und von Masonville im Staate Jowa.

13. Chonostegites M. Edw. et H. 1857.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig, fast halbkugelig, aus cylindrischen Röhrenzellen zusammengesetzt, welche parallel neben einander stehend, in gewissen Abständen durch hohle horizontale Ausbreitungen unter einander verbunden sind: die letzteren, in den benachbarten Zellen auf gleicher Höhe stehend, bilden horizontale durch den ganzen Korallenstock fortlaufende Lamellen. Meistens berühren sich die Röhrenzellen nicht, sondern sind durch Zwischenräume von einander getrennt. Zuweilen aber berühren sie sich in gewissen Theilen des Korallenstocks unmittelbar und dann sind die Wände von Verbindungsporen in grosser Zahl durchbohrt. Deutliche gewölbte Böden, welche indem sie sich zum Theil unter einander vereinigen, ein lockeres blasiges Gewebe bilden. Das letztere setzt sich auch in die horizontalen Ausbreitungen fort. Die Sternlamellen rudimentär, durch Reihen kurzer Stacheln vertreten. Neue Röhrenzellen sprossen zwischen den alten aus den horizontalen Ausbreitungen hervor.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von M. Edwards und Haime für eine bei Dayton in Ohio als Diluvial-Geschiebe vorkommende Art errichtet und zunächst mit *Thecostegites* verglichen. Seitdem hat Nicholson auf Grund sorgfältiger Untersuchungen den Gattungscharakter genauer festzustellen gesucht. Zugleich wurde von ihm ermittelt, dass die durch Billings errichtete Gattung *Haimeophyllum* mit *Chonostegites* zusammenfällt, indem das als Typus der neuen Gattung dienende Fossil, *H. inordinatum*, mit *Chonost. Clappi* identisch ist.

Die systematische Stellung betreffend, so hält Nicholson die Gattung für zunächst mit *Michelinia* verwandt. Freilich tritt diese Verwandtschaft nur dann hervor, wenn sich in gewissen Theilen des Korallenstocks die Röhrenzellen unmittelbar berühren und durch Poren mit einander communiciren. Bei dem gewöhnlichen Verhalten dagegen, wo die Röhrenzellen durch Zwischenräume völlig von einander getrennt stehen und nur durch die horizontalen Ausbreitungen verbunden sind, ist freilich keine Verwandtschaft mit jener Gattung erkennbar. Diese Ausbreitungen haben um so mehr Bedeutung, als sie die Röhrenzellen nicht blos äusserlich verbinden, sondern nach der Beobachtung von Nicholson, die ich selbst bestätigen kann, ihre Hohlräume sich in den inneren Raum (Visceral-Höhle) der Zellen öffnen, so dass sie eine wirkliche organische Verbindung zwischen den einzelnen Zellen des Korallenstocks bewirken. Das allgemeine Verhalten der verticalen durch horizontale Ausbreitungen verbundenen Röhrenzellen erinnert an *Syringophyllum organum*, obgleich eine wirkliche Verwandtschaft nicht nachweisbar ist.

Die einzige bekannte Art ist:

Chonostegites Clappi.

1851 *Chonostegites Clappi* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 299, t. 14, f. 4, 4a.
1859 *Michelinia intermittens* Billings in: Canad. Journ. New Ser. Vol. IV, p. 113.

1859 *Haimeophyllum inordinatum* Billings ibid. p. 139, f. 29.
1876 *Michelinia Clappi* Rominger Foss. Cor. of Michigan p. 75, t. 28, f. 3, 4.
1876 „ „ Hall Illustrat. of devon Fossils t. 17, f. 1—3.
1879 *Chonostegites Clappi* Nicholson Tabulate Cor. p. 155—158, t. 8. f. 2—2 c.

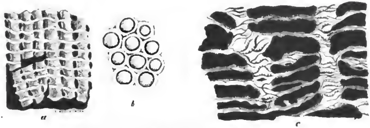


Fig. 109 u. 110. *Chonostegites Clappi* M. Edw. und H.
aus dem Unter-Devon von Walpole in Ontario. Fig. *a* ein Stück des Korallenstocks in natürlicher Grösse von der Seite. Fig. *b* Ansicht eines Stücks des Korallenstocks von oben, ebenfalls in natürlicher Grösse. Die kreisrunden Theile sind die convexen Böden der Zellen. Die polygonalen dieselben umgebenden Felder befinden sich auf der oberen Fläche der horizontalen Ausbreitungen. Fig. *c* ein vergrösserter senkrechter Durchschnitt durch ein Stück des Korallenstocks. Der Schnitt geht durch die Mitte zweier Röhrenzellen. Kopie nach Nicholson.

Die cylindrischen Röhrenzellen des oft ansehnlich grossen Korallenstocks erscheinen geringelt durch abwechselnde Einschnürungen und Erweiterungen. Die horizontalen Ausbreitungen stehen gewöhnlich 2 bis 3 Mm., zuweilen aber auch mehr von einander ab. Der Abstand der einzelnen Zellen von einander beträgt oft nur 1 bis 2 Mm., steigt aber auch zuweilen auf 4 bis 6, ja sogar auf 8 bis 10 Mm.

Prächtige photographische Darstellungen einer grosszelligen Varietät hat J. Hall geliefert.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Corniferous limestone) von Dayton im Staate Ohio und von Walpole in Ontario. Nach J. Hall auch im „Upper Helderberg limestone“ in verschiedenen Gegenden des Staates New-York.

II. Theciiden.

Die Sternlamellen der Röhrenzellen deutlich entwickelt, über die Aussenränder der Kelche mit denjenigen der benachbarten Zellen sich vereinigend. Die Wände der Röhrenzellen sehr dick. Böden und Verbindungsporen wie bei den Favositiden.

Gattungen: *Thecia*, *Protaraea*, *Stylaraea* und *Coccoseris*.

1. Thecia M. Edwards and Haime 1849.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig, seltener baumförmig verästelt, aus dicht an einander liegenden prismatischen dickwandigen Röhrenzellen zusammengesetzt, welche mit trichterförmigen Kelchen auf der Oberfläche ausmünden. Zwölf starke Sternlamellen, welche mit denjenigen der benachbarten Zellen sich in gekrümmtem Verlaufe über die Kelchränder vereinigen, geben den Kelchen ein zierlich sternförmiges Ansehen.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von M. Edwards und Haime (Comptes rendus de l'Acad. sc. Vol. XXIX, p. 263) zunächst für ein Fossil errichtet, welches Goldfuss unter der Benennung *Agaricia Swinderniana* aus silurischen Diluvial-Geschieben von Groningen in Holland beschrieben hatte. Die französischen Autoren vergleichen die Gattung zunächst mit *Columnaria*. Das Zusammenfliessen der Sternlamellen mit denjenigen in den angrenzenden Kelchen und die bedeutende Dicke der Wände, durch welche der Innenraum der Zelle beengt wird, sollen die Hauptunterschiede der letzteren Gattung bilden. Später hat Rominger den Gattungscharakter genauer festzustellen gesucht und er gelangt zu dem Schluss, dass *Thecia* den allgemeinen Bau von *Favosites* besitzt. Eine ganz verschiedene Auffassung von dem Wesen der Gattung hat Nicholson. Nach ihm ist der Korallenstock aus Röhrenzellen von zweierlei Art, nämlich grösseren und kleineren zusammengesetzt. Die grösseren stehen in regelmässigen Zwischenräumen und sind in ein aus kleineren Zellen gebildetes dichtes Gewebe eingesenkt. Die kleineren Zellen öffnen sich auf der Oberfläche des Korallenstocks mit kleineren unregelmässigen Öffnungen oder sind geschlossen. Durch die Annahme von zweierlei Arten von Röhrenzellen wird Nicholson bestimmt, die Gattung zunächst mit den Helioporiden zu verbinden.

Obgleich nun der englische Autor versichert, auf Grund der sorgfältigsten makroskopischen und mikroskopischen Untersuchungen zu dieser Auffassung von dem Bau der Gattung gelangt zu sein, so kann ich doch nach eigener Prüfung derselben nicht beipflichten, sondern stimme mit Rominger darin überein, dass die Gattung zunächst mit den Favositiden verwandt ist. Sie hat mit *Favosites* die deutlichen horizontalen Böden und die Verbindungsporen gemein. Die starke Entwicklung der jedoch nicht ganz bis zur Mitte reichenden Sternlamellen, die Dicke der Wände und die flach trichterförmige Gestalt der Kelche sind unterscheidend.

Geologische Verbreitung: Die wenigen Arten im Ober-Silur Europa's und Nord-Amerika's.

1. Thecia Swinderenana.* **Taf. 9, Fig. 8a, 8b.**

1826 *Agaricia Swinderniana* Goldfuss Petref. Germ. Vol. I, p. 109, t. 38, f. 3 a, b.
1839 *Porites expatiata* Lonsdale in Murchison's Silur. Syst. p. 687, t. 15, f. 3.
1851 *Thecia Swindernana* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 307, t. 2, f. 4, 4a, 4b.
1854 „ „ M. Edwards et H. Brit. Silur. Cor. p. 278, t. 65, f. 7, 7a.
1860 „ „ Ferd. Roemer Silur. Fauna Westl. Tennessee p. 26.
1879 „ „ Nicholson Tabulate Cor. p. 236—240, t. 11, f. 2a—d.

Der Korallenstock bildet knollige, noch häufiger plattenförmige, mehr oder minder deutlich aus mehreren über einander liegenden Lagen bestehende, hühnerei- bis faustgrosse Massen, deren Unterseite mit einer concentrisch-runzeligen Epithek bekleidet ist. Die Kelche der Röhrenzellen bedecken die ganze Oberfläche. Bei vollständiger Erhaltung stossen die Kelche, deren Durchmesser ungefähr 1 Mm. beträgt, unmittelbar an einander und die Sternlamellen des einen Kelches laufen zum Theil über die schmale trennende Kante hinweg und vereinigen sich mit der gegenüberstehenden des angrenzenden Kelches. Ebenso die Furchen zwischen je zwei Sternlamellen. Die Zahl der Stern-

* So und nicht *Swinderiana* oder *Swindernana*, wie andere Autoren thun, muss der Name geschrieben werden. Denn die Art wurde nach Professor van Swinderen in Groningen, durch welchen Goldfuss nach seiner eigenen Angabe seine Exemplare erhielt, benannt.

lamellen beträgt gewöhnlich 12. Bei einem Querschnitte des unteren Theils des Korallenstocks erkennt man in jeder Zelle nur 6 Sternlamellen. Übrigens sind die Sternlamellen in den Kelchen nicht gleichmässig dick, sondern während sie am Umfange der Kelche eine ansehnliche Dicke haben, schärfen sie sich nach innen bis zu schneidiger Kante zu. Sie reichen nicht bis zur Mitte, sondern lassen den mittleren Theil der Zellen frei. Immerhin ist aber die Entwicklung der Sternlamellen so bedeutend, dass sie den Kelchen ein so zierliches sternförmiges Ansehen geben, wie es sonst bei palaeozoischen Korallen nicht vorkommt, sondern an Astreiden der jüngeren Formationen und der Jetztwelt erinnert.

Ganz anders ist das Ansehen des Korallenstocks, wenn die Oberfläche desselben mehr oder weniger abgerieben ist. Dann sind die Kelchsterne durch breite, flache und glatte Zwischenräume von einander getrennt *. Bei noch weiter gehender Abreibung werden die Kelche immer kleiner und die Zwischenräume immer grösser. Nur durch einzelne wurmförmig gekrümmte Furchen sind dann die punktförmigen Kelche noch unter einander verbunden **.

In Dünnschliffen des Korallenstocks erkennt man deutlich die Wände der Röhrenzellen und die sehr genäherten fast horizontalen Böden. Für Nebenzellen, wie sie Nicholson annimmt, ist zwischen den sich berührenden Röhrenzellen durchaus kein Raum.

Thecia minor Rominger l. c. p. 68, t. 25, f. 3 ist nach der Beschreibung und Abbildung nichts anderes, als *Thecia Swinderenana*. In der That wird auch von Rominger selbst *Thecia Swinderenana* Ferd. Roemer: Silur. Fauna Tennessee p. 26 als Synonym citirt.

Vorkommen: Weit verbreitet im Ober-Silur (Wenlock-Kalk; Niagara Group), namentlich in Schweden (Insel Gotland), Norwegen (im schwarzen Kalk der Insel Malmö bei Christiania; vergl. Bresl. Mus.), England (Dudley, Benthall Edge, Woolhope u. s. w.). Als Diluvial-Geschiebe in der norddeutschen Ebene überall zwischen Königsberg und Groningen in Holland. Von Groningen stammten Goldfuss' Original-Exemplare; in Nord-Amerika in Tennessee und auf Drummond Island im Huronen-See.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 8a ein Stück des Korallenstocks in natürlicher Grösse. Fig. 8b ein kleineres Stück vergrössert. Kopie nach M. Edwards und Haime.

2. Thecia Grayana.

1851 *Thecia Grayana* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 307.
1854 „ „ M. Edw. et H. Brit. Silur Cor. p. 279, t. 65, f. 8.

„Der Korallenstock dünn, angewachsen, mit dicker concentrisch runzeliger Epithek. Die Kelche fast gleich gross, aussen flach, in der Mitte mit einer rundlichen Vertiefung; 12 gleiche dicht gedrängte, sehr dicke und auf ihrem oberen Rande mit einer Doppelreihe ziemlich dicker Körnchen versehene Sternlamellen. Der Durchmesser der Kelche ungefähr 1 Mm.“ M. Edw. und H. Ob wirklich von *Th. Swinderenana* verschieden?

Vorkommen: Im Ober-Silur von Dudley.

* Fig. 3a von Goldfuss giebt das Ansehen eines in geringerem Grade abgeriebenen Exemplars von Groningen.

** Vergl. Ferd. Roemer: Tennessee Taf. II, Fig. 4 und 4a.

3. Thecia cribrosa.

1856 *Laceripora cribrosa* Eichwald in: Bullet. Soc. nat. de Moscou No. 1, p. 95.
1860 „ „ Eichwald Leth. Ross. Periode Ancienne p. 490, t. 26, f. 17a—c.

Der Korallenstock baumförmig verästelt und auf der ganzen Oberfläche mit sternförmigen Kelchöffnungen besetzt.

Wenn schon die vergrösserte Darstellung der Oberfläche bei Eichwald (Fig. 17b) die Zugehörigkeit der Art zu *Thecia* durchaus wahrscheinlich macht, so wurde dieselbe durch ein von Eichwald selbst mit der Benennung *Laceripora cribrosa* im Jahre 1851 erhaltenes Exemplar von Hoheneichen auf der Insel Ösel für mich zur Gewissheit. Dasselbe, welches auch in der äusseren Form und Grösse mit der Abbildung Eichwald's übereinstimmt, lässt schon mit blossem Auge die freilich etwas abgeriebenen sternförmigen Kelche erkennen und ein davon genommener Dünnschliff liess auch die feinere Structur des inneren Baus als übereinstimmend mit derjenigen von *Thecia Swinderenana* wahrnehmen*.

Die generische Übereinstimmung mit der letzteren Art ist daher unzweifelhaft und es kann nur fraglich sein, ob nicht auch eine specifische Identität besteht. Nur wegen der baumartig verästelten Gestalt wird sie hier vorläufig noch als selbstständige Art aufgeführt. Im Dünnschliff des Querschnitts sieht man deutlich die mit mässig dicken Wänden unmittelbar an einander grenzenden Röhrenzellen mit zahlreichen genäherten Böden. Die Gattung *Laceripora* fällt aber in jedem Falle fort.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Friedr. Schmidt's Öselsche Gruppe; vergl. oben S. 16) der Insel Ösel und namentlich bei Kattri-Pank, Uddafer, Ladjal, Kusnem u. s. w. (Vergl. Friedr. Schmidt: Unters. über Silur-Form. in Ehstland u. s. w. p. 229.)**

4. Th. major Rominger Foss. Cor. Michigan p. 67, t. 25, f. 1.

„Der Korallenstock scheibenförmig oder linsenförmig, die Kelche 2 Mm. im Durchmesser, mit stumpfen Kanten an einander grenzend; 12 Sternlamellen, auf der oberen Kante mit zwei Reihen stumpfer Spitzen geziert.“ Rominger.

Auffallender und irriger Weise citirt Rominger als Synonym dieser Art meine *Calamopora Forbesi* var. *discoidea* (Ferd. Roemer: Silur. Form. westl. Tennessee p. 19, t. 2, f. 10), welche in Wirklichkeit, wie auch Beschreibung und Abbildung deutlich erkennen lassen, mit *Favosites Forbesi* M. Edw. et H. von Dudley identisch ist und zu *Thecia* in keinerlei näherer Beziehung steht.

Vorkommen: Nach Rominger im Ober-Silur (Niagara Group) von Drummond Island; auch bei Charleston Landing im Staate Indiana.

5. Th. ramosa Rominger l. c. p. 69, t. 25, f. 4.

Der Korallenstock baumförmig verästelt; der Stamm $^1/_2$ bis 2 Zoll dick; die Kelche 1 bis 2 Mm. im Durchmesser. Alte Stämme haben nach Rominger durch ausserordentliche Verdickung der Zellwände und Undeutlichwerden der Radial-Structur der Kelche oft ein sehr verschiedenes Aussehen und gleichen abgeriebenen Stämmen von *Favosites radiciformis*.

* Der vergrösserte Querschnitt (Fig. 17a) bei Eichwald ist durchaus ungenau.

** Wenn Eichwald zugleich ein Vorkommen im Kohlenkalke von Karowa im Gouvernement Kaluga angiebt, so gehört dies zu den vielen unzuverlässigen und irrigen Angaben der Lethaea Rossica, welche leider nur eine sehr vorsichtige und beschränkte Benutzung dieses Werkes gestatten.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Upper Helderberg Group) von Mackinac Island.

Die von Eichwald (Lethaea Ross. Ancienne Per. p. 463, 464) beschriebenen Arten *Thecia confluens, Thecia approximata* und *Thecia cauliculus* bedürfen in Betreff ihrer Zugehörigkeit zu der Gattung und ihrer specifischen Selbstständigkeit weiterer Prüfung.

2. Protaraea M. Edw. et H. 1851.

Gattungscharakter: Der Korallenstock niedrig, dünne Überzüge auf fremden Körpern bildend, aus sehr kurzen prismatischen Zellen zusammengesetzt, welche durch Verbindungsporen communniciren und oben mit polygonalen flach trichterförmigen Kelchen münden, in welchen 12 bis in die Nähe des Mittelpnnktes reichende spitzig gekörnte Sternlamellen stehen.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von M. Edwards und Haime für zwei Arten des amerikanischen Unter-Silur errichtet, von denen die eine schon vorher unter der Benennung *Porites vetusta* von J. Hall beschrieben worden war. Sie stellen sie zu den Poritiden nnd vergleichen sie zunächst mit der auf tertiäre Schichten beschränkten Gattung *Litharaea*. Später hat K. v. Seebach, der die Gattung ebenfalls zu der *Zoantharia perforata* rechnete, die von Hall heschriebene Art der Gattung aus dem Unter-Silur von Wesenberg in Estland beschrieben. Nach Rominger (Foss. Cor. Michigan p. 66), welcher die Gattung beiläufig bei *Thecia* erwähnt, communiciren die Zellen durch Verbindungsporen und haben convexe Böden mit dornig höckeriger Oberfläche. Zugleich erklärt er die Gattung für znnächst mit *Thecia* verwandt. Dieser letzteren Ansicht stimme ich auf Grund der Vergleichnng von Exemplaren der typischen Art von Cincinnati durchaus zu. Die Gattung ist als der untersilurische Vorläufer von *Thecia* zu betrachten. Die durch Kerbung in einzelne Säulchen getheilten Sternlamellen und Kelchränder sind vorzugsweise bezeichnend.

1. Protaraea vetusta.

1847 *Porites vetustus* J. Hall Palaeont. of New-York Vol. 1, p. 71, t. 15, f. 5.
1851 *Protaraea vetusta* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 208, t. 14, f. 6.
1866 „ „ K. v. Seebach Die Zoantharia perforata der palaeozoischen Periode in: Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Vol. XVIII, p. 304, t. 4, f. 1.

Der Korallenstock bildet 1 bis 2 Mm. dicke Überzüge auf anderen Körpern und namentlich Brachiopoden-Schalen. Die $1^1/_2$ bis 2 Mm. grossen Kelche haben ein verschiedenes Ansehen je nachdem sie unversehrt oder mehr oder weniger abgerieben sind.

Vorkommen: Im Unter-Silur des Staates New-York und bei Cincinnati, Überzüge auf Brachiopoden-Schalen namentlich *Platystrophia lynx* und Leptaenen bildend. Auch im Unter-Silnr von Wesenberg in Estland. Die specifische Identität der estländischen Form mit der amerikanischen Form bedarf übrigens noch weiterer Bestätigung.

2. Pr. Verneuilii M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 209.

Nach M. Edwards und Haime dnrch grössere Kelche, dünnere Zellenwände und durch die geringe Ungleichheit der 20 Sternlamellen unterschieden.

Vorkommen: Im Unter-Silur von Alexanderville im Staate Ohio.

3. Stylaraea C. v. Seebach 1866.

Diese Gattung ist nach der Beschreibung v. Seebach's von *Protaraea* vorzugsweise durch das Vorhandensein einer Columella in den Kelchen unterschieden. Nicholson und Etheridge jun. nehmen die Gattung an und beschreiben eine neue Art derselben. Diese Art hat aber einige Merkmale, welche zu v. Seebach's Diagnose der Gattung nicht passen. Die letztere wird deshalb von ihnen etwas erweitert. Ob das Vorhandensein einer Columella wirklich den Werth eines genügenden generischen Unterscheidungsmerkmals von *Protaraea* besitzt, wird durch die mikroskopische Untersuchung noch näher festzustellen sein.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im Unter-Silur.

1. Stylaraea Roemeri C. v. Seebach Die Zoantharia perforata der palaeozoischen Periode in: Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XVIII, 1866, p. 306, t. 4, f. 2.

Diese Koralle bildet dünne Überzüge auf anderen Körpern. Die Kelche haben 2 Mm. im Durchmesser. Die Mitte der Kelche nimmt die sehr grosse schwammige Columella ein, deren Durchmesser dem halben Durchmesser der Kelche gleichkommt.

Vorkommen: Nur in einem einzigen Exemplare in dem untersilurischen Kalke von Wesenberg in Estland gefunden. Nach Lindström auch im Unter-Silur von Schweden.

2. St. occidentalis Nicholson and Etheridge jun. Monogr. Silur. Foss. Girvan Distr. 1878, p. 62, t. 4, f. 2, 2 b.

Die Röhrenzellen sind viel länger als bei der vorigen Art und sind mit Böden versehen, welche dort fehlen. Auch soll die Columella compact und fest sein, während sie bei der typischen Art nach v. Seebach schwammig ist. Diese Unterschiede lassen die Zugehörigkeit zu der Gattung sehr zweifelhaft erscheinen.

Vorkommen: Im Unter-Silur von Craighead bei Girvan in Schottland.

4. Coccoseris Eichwald.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig, dünne tafelförmige Ausbreitungen bildend, aus senkrechten kurzen Zellen zusammengesetzt, welche oben mit ganz flach schüsselförmigen undeutlich begrenzten rundlich sechsseitigen Kelchen ausmünden; die 12 Sternlamellen der Kelche in lauter rundliche Körnchen getheilt, von welchen die kleinsten in der Mitte eine Art Columella bilden.

Bemerkungen: Die sehr flachen Kelche, die undeutliche Begrenzung derselben und die fast völlige Auflösung der Sternlamellen in einzelne an einander gereihte rundliche Höcker zeichnen die Gattung aus. Sie wird zunächst zu *Protaraea* zu stellen sein. Die Zellen von *Protaraea vetusta* zeigen, wenn der Korallenstock nur einen ganz dünnen Überzug bildet, eine ähnliche Auflösung in lauter kleine Körnchen.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im Unter-Silur von Estland.

1. Coccoseris Ungerni.

1855 *Lophoseris Ungerni* Eichwald in: Bullet. Soc. Natur. de Moscou Heft 4, p. 466.
1860 *Coccoseris Ungerni* Eichwald Leth. Ross. I, Ancienne Per. p. 442, t. 25, f. 4a—c.

Der Korallenstock bildet grosse, aber nur 5 Mm. dicke plattenförmige Ausbreitungen, welche auf der Unterseite mit einer concentrisch gestreiften flach wellenförmigen

Epithek bekleidet ist. Die ganz flachen Kelche haben 4 bis 5 Mm. im Durchmesser. Ihre Grenzen sind sehr unbestimmt, indem die Kelchwände ebenso wie die Sternlamellen in einzelne Körnchen aufgelöst sind. In den Sternlamellen sind diese Körnchen so an einander gereiht, dass ihre Stärke von aussen gegen die Mitte hin allmählich abnimmt. Die Mitte der Kelche wird von 8 bis 12 ganz kleinen Körnchen eingenommen. Der innere Bau des Korallenstocks ist nicht näher bekannt* und deshalb auch die systematische Stellung nicht zweifellos. Bei geringer Dicke erreicht der Korallenstock eine sehr bedeutende Grösse. Das 8 Zoll lange und 6 Zoll breite von Eichwald abgebildete Exemplar muss bei vollständiger Erhaltung über 1 Fuss im Durchmesser gehabt haben.

Vorkommen: In der oberen Abtheilung des Unter-Silur (Friedr. Schmidt's „Lyckholm'sche Schicht"; vergl. oben S. 17) bei Lyckholm unweit Hapsal in Estland.

2. **Coccoseris approximata** Eichw. ibid. p. 444, t. 25, f. 5a, b.

Diese Art soll sich nach Eichwald angeblich durch den nicht gekörnelten oberen Rand der Sternlamellen von den vorigen unterscheiden, gehört in diesem Falle aber überhaupt schwerlich zu derselben Gattung.

Vorkommen: Im Unter-Silur von Kirna in Estland.

III. Chaetetiden.

Der Korallenstock aus langen prismatischen, fest mit einander verwachsenen Röhrenzellen, welche sich durch Theilung (Fissiparität) vermehren, zusammengesetzt. Keine Verbindungsporen. Deutliche Böden.

Chaetetes Fischer 1837.

Etymol.: χαίτη Borste.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig, auf der Oberfläche gewölbt oder fast eben, aus innig mit einander verwachsenen langen prismatischen Zellen gebildet, welche sich durch Spaltung (Fissiparität) vermehren und mit nadelstichgrossen unregelmässig polygonalen Kelchen von ungleicher Grösse auf der Oberfläche ausmünden. Deutliche Böden. Keine Sternlamellen.

Die Gattung wurde von Fischer von Waldheim für die typische russische Art errichtet. Später hat Lonsdale genauere Beobachtungen über dieselbe mitgetheilt. Er hat namentlich darauf aufmerksam gemacht, dass die Wände der Röhrenzellen untrennbar mit den benachbarten verwachsen sind, so dass beim Zerbrechen des Korallenstocks das Innere der Röhrenzellen blossgelegt wird, während bei *Favosites* und *Monticulipora* die Röhrenzellen sich mit ihren Wänden von den benachbarten trennen. Zugleich machte er auch die Beobachtung, dass bei *Chaet. radians* die Röhrenzellen sich nicht wie bei den Favositiden und den meisten anderen Korallen durch seitliche Knospung, sondern

* Ich versuchte durch Beobachtung von Dünnschliffen, welche von einem durch Eichwald selbst im Jahre 1856 erhaltenen Exemplare von Lyckholm gewonnen waren, den feineren Bau zu ermitteln, aber der Versuch blieb ziemlich erfolglos. Auf senkrechten Schnitten sieht man dünne verticale Säulchen und das ganze Ansehen erinnert einigermassen an dasjenige der senkrechten Schnitte von *Labechia conferta*.

durch Spaltung (Fissiparität) vermehren. M. EDWARDS und HAIME * nahmen die Gattung an, rechneten zu derselben aber auch die den Gattungen *Monticulipora* und *Stenopora* angehörenden Arten. Erst später ** haben dieselben Autoren die letzteren Gattungen davon getrennt, nachdem sie sich von der Fissiparität der Zellen bei *Chaetetes radians* überzeugt und in dieser Eigenthümlichkeit einen hinreichenden Grund der Trennung von den genannten Gattungen erkannt hatten.

Die vollständige Abwesenheit von Sternlamellen oder auch nur von Andeutungen derselben gehört zu den bezeichnendsten Merkmalen der Gattung. Sie hat dasselbe mit den Monticuliporiden gemein und dieses so wie das ebenfalls mit diesen gemeinsame Fehlen von Verbindungsporen war für viele Autoren bestimmend die Gattung mit der letzteren in derselben Familie zu vereinigen. Unterscheidend zwischen beiden ist vorzugsweise die Vermehrung der Röhrenzellen durch Theilung bei *Chaetetes*, während sie bei jener durch seitliche Sprossung geschieht.

Das völlige Fehlen der Sternlamellen und der Verbindungsporen bildet den Hauptcharakter der Gattung, durch welche sie sich von den Favositiden unterscheidet. Der Mangel der Sternlamellen könnte sogar Bedenken erregen, ob die Gattung überhaupt zu den Anthozoen und nicht vielmehr zu den Milleporiden zu stellen ist, allein die übrigen Merkmale sprechen doch für eine Verwandtschaft mit den Favositiden.

Geologische Verbreitung: Die wenigen Arten im Kohlenkalke Europa's und Nord-Amerika's.

1. Chaetetes radians. **Taf. 39, Fig. 3a, 3b.**

1830 *Chaetetes radians* FISCHER Oryctogr. de Moscou p. 160, t. 36, f. 3.
1845 " " LONSDALE in: M. V. K. Russia Vol. 1, p. 595, t. A, f. 9.
1851 " " M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 263, t. 20, f. 4, 4a.
1852 " " M. EDW. et H. Brit. Carbonif. Corals p. 158.
1876 " " TRAUTSCHOLD Mjatschkowa p. 96.
1879 " " NICHOLSON Tabulate Corals p. 268, t. 12, f. 4, 4d.

Die typische Art, für welche FISCHER die Gattung errichtete! Bildet grosse, zuweilen mehr als einen Fuss im Durchmesser haltende gewölbte Massen. Die straff aufsteigenden fadenförmig dünnen Röhrenzellen sind sehr lang. Die Kelche sind unregelmässig polygonal, zuweilen in einer Richtung etwas verlängert.

Zuweilen bemerkt man in den Kelchen einen Zahn. Derselbe ist das Ende einer inneren Längsleiste der Zellen. Nicht selten ist ein zweiter Zahn, dem ersten gegenüber, vorhanden. Nach LONSDALE sollen diese Leisten die Folge der noch nicht vollendeten Theilung der alten Zellen sein, indem allgemein die Vermehrung der Zellen durch Spaltung erfolgen soll. NICHOLSON schliesst sich dieser Deutung an.

Die Böden stehen in sehr ungleichen Abständen; zuweilen ist der Abstand geringer als der Durchmesser der Röhrenzellen, an anderen Stellen übertrifft er denselben mehrfach. In gewissen grösseren Abständen stehen die Böden durch den ganzen Korallenstock hindurch auf gleicher Höhe und in diesen Richtungen löst sich dann der Korallenstock leicht in einzelne dicke concentrische Lagen.

Die Erhaltungsart der russischen Exemplare ist gewöhnlich von derjenigen anderer Röhrenkorallen insofern verschieden, als die Röhrenzellen nicht mit Gesteinsmasse aus-

* Polyp. foss. terr. palaeoz. 1851, p. 263.
** Brit. foss. Cor 1854, p. 264.

gefüllt, sondern leer sind. Nur mit einer sehr dünnen Lage feiner Kalkspath-Krystalle sind die Wände überzogen.

FISCHER's *Chaetetes excentricus*, *Ch. concentricus*, *Ch. cylindricus*, *Ch. jubatus* und *Ch. dilatatus* sind nach TRAUTSCHOLD nur Varietäten von *Ch. radians*; ebenso KEYSERLING's *Ch. septosus* und *Ch. capillaris*.

Vorkommen: Häufig und weit verbreitet im Kohlenkalke Russland's (Mjatschkowa bei Moskau, Kaluga, Podolsk, Timan-Gebirge u. s. w.). Vorzugsweise im oberen Kohlenkalke mit *Spirifer Mosquensis* zusammen. Nach TRAUTSCHOLD's Angabe aber auch im mittleren Kohlenkalke mit *Productus giganteus* zusammen. Nach M. EDWARDS und H. auch nicht selten im Kohlenkalke von Westmoreland und Cumberland. NICHOLSON bemerkt jedoch, dass die englischen Exemplare etwas kleinere und regelmässigere Röhrenzellen haben. Auch sollen die Böden weniger zahlreich sein.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 3a ein keilförmiges Bruchstück aus einem grösseren Korallenstock in natürlicher Grösse. Fig. 3b ein kleineres Bruchstück vergrössert.

2. Chaetetes tumidus.

1836 *Calamopora tumida* PHILLIPS p. 200, t. 1, f. 49—57.
1852 *Chaetetes tumidus* Brit. foss. cor. p. 159, t, 45, f. 3.
1876 „ „ TRAUTSCHOLD Mjatschkowa p. 95.

Der Korallenstock cylindrisch, baumförmig verästelt.

Vorkommen: Im Kohlenkalk England's. Nach TRAUTSCHOLD auch in demjenigen Russland's.

3. Ch. septosus.

1828 *Favosites septosus* FLEMING Brit. anim. p. 529.
1846 *Chaetetes septosus* KEYSERLING Petschora p. 183.
1852 *Alveolites septosa* M. EDW. et H. Brit. foss. Cor. p. 157, t. 44, f. 3, 3a, 3b.
1879 *Chaetetes septosus* NICHOLSON Tabulate Corals p. 268.

Diese Art steht nach NICHOLSON dem *Ch. radians* so nahe, dass die specifische Selbstständigkeit noch näher zu begründen ist.

Ein mir vorliegendes in rothbraunem Kalk versteinertes angeschliffenes Exemplar von Clifton bei Bristol zeigt 9 Zoll lange von einem Punkt nach allen Richtungen ausstrahlende gebogene Röhrenzellen und stimmt in der That in dem ganzen Habitus sehr nahe mit russischen Exemplaren des *Ch. radians* überein; in jedem Falle gehört es zur Gattung *Chaetetes*.

Vorkommen: Im Kohlenkalke England's und Russland's.

4. Ch. hyperboreus NICHOLSON and ETHERIDGE jun. in: Journ. Linn. Soc. Vol. XIII, 1877, p. 365.

Der Korallenstock bildet dünne flache Ausbreitungen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Schottland.

5. Ch. stromatoporoides n. sp.

Der Korallenstock bildet zolldicke handgrosse Platten mit fast ebener oder unregelmässig wellenförmiger Oberfläche. Auf den ersten Blick hält man denselben gar nicht für organischer Natur und erst bei genauerer Besichtigung erkennt man die Korallen-

structur. Man nimmt wahr, dass die ganze obere Fläche des Korallenstocks mit dichtgedrängten nadelstichgrossen sehr feinen Poren bedeckt ist. Bei näherer Untersuchung mit der Lupe erkennt man dann ferner, dass diese Poren unregelmässig polygonale Kelch-

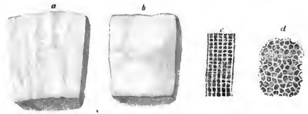


Fig. 111. *Chaetetes stromatoporoides* n. sp.
ans dem Eifeler Kalk am Anberge bei Gerolstein. Fig. *a* ein Bruchstück eines handgrossen plattenförmigen Korallenstocks im senkrechten Dnrchschnitt, die senkrechten haarförmigen Röhrenzellen zeigend, wie sie dem nnbewaffneten Auge erscheinen, namentlich wenn die Bruchfläche etwas angewittert ist Fig. *b* ein Bruchstück des Korallenstocks von oben gesehen. Die nnregelmässig polygonalen Kelche sind als feine nadelstichförmige Punkte kaum mit blossem Ange sichtbar. Fig. *c* einige Röhrenzellen im senkrechten Durchschnitte vergrössert. Fig. *d* ein Stück der Oberfläche des Korallenstocks vergrössert

öffnungen von senkrechten Röhrenzellen sind. Diese letzteren sind auf dem senkrechten Querhruche der Platten kaum mit blossem Auge wahrzunehmen, sondern die bräunlich graue feinkörnig krystallinische Kalkmasse des Gesteins ist scheinhar ohne organische Structur. Wenn aber die Bruchflächen der Platten etwas angewittert sind, dann treten auf denselhen haarförmig feine senkrechte Linien hervor, und hei der Betrachtung mit der Lupe erkennt man in diesen Linien deutliche durch zahlreiche wagrechte Böden getheilte senkrechte Röhrenzellen von fast gleicher Dicke und straffen geraden Verlaufes. Oh die Röhrenzellen mit Verhindungsporen versehen sind, liess sich weder mit der Lupe noch in Dünnschliffen mit dem Mikroskop nachweisen.

Auf der fast ebenen Unterseite des plattenförmigen Korallenstocks haben sich gewöhnlich zahlreiche kleine Bryozoen verschiedener Gattungen angesiedelt.

Eine mit der Hanptform zusammen vorkommende Varietät hat etwas grössere Kelche und zeigt zugleich in fast regelmässigen, 6 bis 8 Mm. betragenden Abständen rundliche 3 his 4 Mm. grosse Stellen (sogen. maculae), an denen die gewöhnliche Skulptur der Oherfläche nnterhrochen ist, indem hier einige grössere Kelche einen etwas vertieften glatten porenlosen Raum umgeben.

Zuweilen ist der plattenförmige Korallenstock von einer mehr oder weniger dicken parallelen Lage von *Stromatopora concentrica* überwachsen. Dann kann es sehr leicht geschehen, dass man auch den ersteren für *Stromatopora* hält und in der That ist es wohl nur durch diese Täuschung zu erklären, dass man die in der Eifel so häufige Art hisher übersehen hat*. Wo freilich durch Einwirkung der Verwitterung die innere Structur etwas deutlicher erkennbar ist, da tritt die generische Verschiedenheit der beiden Lagen sogleich mit Bestimmtheit hervor. *Stromatopora concentrica* zeigt auf dem Querhruche nur horizontal verlaufende Structnrstreifen, während bei der hier zu beschrei-

* Ich selbst (vergl. Lethaea geognost. ed. 3, 1836, p. 166) habe mich früher durch diese Ähnlichkeit täuschen lassen und hin dadnrch zu einer falschen Anffassnng des Bans nnd der systematischen Stellnng von *Stromatopora* veranlasst worden.

benden *Chaetetes*-Art nur die senkrechten Linien der Röhrenzellen hervortreten. Auch die Farbe unterscheidet gewöhnlich die beiden Lagen. Die Farbe der *Chaetetes*-Lage ist regelmässig dunkler als diejenige der *Stromatopora* und meistens von dunkelbräunlich grauer Farbe.

Die Zugehörigkeit dieses Fossils zur Gattung *Chaetetes* betreffend, so ist dieselbe freilich keineswegs sicher. Abgesehen davon, dass die für *Chaetetes* angeblich bezeichnende Theilung der Zellen hier nicht nachweisbar ist, so ist auch der ganze Habitus des Korallenstocks ein verschiedener. Das gelegentliche Vorkommen von Stellen der Oberfläche mit verkümmerten und verstopften Zellen (Maculae) ist ein Merkmal, welches vorzugsweise an Monticuliporiden beobachtet wird.

Vorkommmen: Sehr häufig im Eifeler Kalk, namentlich bei Gerolstein. Am Auberge, einem dicht bei Gerolstein gelegenen Hügel, liegen die plattenförmigen Stücke dieser Art in Menge auf den Feldern umher.

Anhangsweise sollen bei *Chaetetes* nachstehend eine Anzahl Gattungen aufgeführt werden, welche mit *Chaetetes* zwar den Mangel der Verbindungsporen gemein haben, bei denen aber das für *Chaetetes* bezeichnende Merkmal der Theilung der Zellen (Fissiparität) nicht nachweisbar ist. Vielleicht werden einzelne dieser Gattungen passender den Typus besonderer Familien bilden.

a. Dania M. Edw. und Haime.

Etymol.: J. Dana zu Ehren benannt.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig, aus prismatischen, innig mit einander verwachsenen langen Zellen gebildet, welche im Innern durch völlig wagrechte in gleicher Höhe durch den ganzen Korallenstock fortlaufende Böden getheilt sind. Von Sternlamellen keine Spur.

Bemerkungen: Das bezeichnende Merkmal dieser Gattung, welche von Milne Edwards für ein Fossil aus den Silur-Schichten des Huronen-Sees aufgestellt wurde, besteht in dem Umstande, dass die Böden der langen Zellen nicht wie bei *Favosites* und *Chaetetes* in den angrenzenden Zellen unabhängig von einander und in ungleicher Höhe stehen, sondern in gleicher Höhe durch alle Zellen fortsetzen, so dass der ganze Korallenstock aus einer Anzahl über einander liegender paralleler Zellenlagen zusammengesetzt erscheint. Es müssen bei dem Fortwachsen des Korallenstocks immer sämmtliche Einzel-Polypen desselben gleichzeitig um die gleiche Höhe in den Zellen sich erhoben und einen Boden unter sich gebildet haben. Im Übrigen ist die Gattung mit *Chaetetes* nahe verwandt. Duncan vereinigt die Gattung geradezu mit *Chaetetes*. Nicholson macht darauf aufmerksam, dass die gleiche Absonderung des Korallenstocks in concentrische Lagen durch die in allen Röhrenzellen auf gleicher Höhe stehenden Böden auch bei einzelnen Arten anderer Gattungen, wie namentlich bei *Stenopora crinita*, *Monticulipora* und *Chaetetes radians* vorkommt. Die Gattung bedarf daher jedenfalls noch schärferer Begrenzung.

Geologische Verbreitung: Eine einzige silurische Art.

1. Dania Huronica.

1849 *Dania Huronica* M. Edw. et H. in: Comptes rendus de l'Acad. d. Sc. t. XXIX, p. 261.
1851 „ „ M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 275, t. 18, f. 2, 2a, 2b.

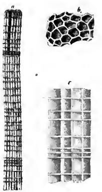


Fig. 112. *Dania Huronica* aus dem Ober-Silur von Drummond Island. Fig. *a* ein aus wenigen Röhrenzellen bestehendes schmales Bruchstück des Korallenstocks von der Seite in nat. Grösse. Fig. *b* ein Stück der Oberfläche vergrössert. Fg. *c* vergrösserte Ansicht d. Röhrenzellen im Längsschnitt. Kopien nach M. Edwards und Haime.

Die typische Art der Gattung. Die polygonalen oder zuweilen rundlichen Kelche sind sehr ungleich. Die grössten haben kaum 1 Mm. im Durchmesser.

Vorkommen: Im Ober-Silur von Drummond Island im Huronen-See.

Von ganz anderem Habitus und sicher generisch verschieden ist:

Dania multiseptosa,

1855 *Theria multiseptosa* A. Roemer Beitr. Harz 1855, III p. 2, t. 2, f. 1.
1858 *Dania multiseptosa* Giebel Silur. Fauna des Unterharzes 1858, p. 59, t. 6, f. 3 und 4.
1878 *Dania multiseptosa* Kayser Fauna der ältesten Devon-Ablag. des Harzes p. 223, t. 32, f. 8. Nicholson l. c. p. 328,

aus dem unterdevonischen Kalke des Schneckenberges am östlichen Harze.

Nach den Abbildungen sind die prismatischen Röhrenzellen durchaus nicht so vollkommen parallel, wie bei der typischen Art, sondern unregelmässig hin und her gebogen wie bei manchen *Favosites*-Arten. In der That ist kaum ein Hinderniss vorhanden, die Art zu *Favosites* zu stellen, denn die angeblich fehlenden Verbindungsporen können übersehen sein, wie es trotz sorgfältiger Beobachtung bei vielen *Favosites*-Arten leicht geschehen kann.

b. Beaumontia M. Edw. und Haime 1851.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig, aus langen prismatischen Zellen zusammengesetzt, deren dünne Aussenwände mit einer Epithek bekleidet sind und im Innern durch blasige unregelmässige Böden getheilt sind.

Bemerkungen: Das Haupt-Merkmal der Gattung sollen die unregelmässigen blasigen Böden in den Röhrenzellen bilden. Sie soll sich in dieser Beziehung ähnlich wie *Michelinia* unter den Favositiden verhalten. Die Selbstständigkeit der Gattung und ihre Zugehörigkeit zu den Chaetetiden erscheint aber sehr zweifelhaft. Wenn man erwägt, wie schwer zuweilen die Verbindungsporen bei verschiedenen Gattungen der Tabulaten wahrzunehmen sind und wie zu ihrer Erkennung zuweilen sogar ein besonderer Erhaltungszustand gehört, dann erscheint auch hier die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Verbindungsporen bisher nur übersehen sind. Eine hier vorliegende Koralle von nicht näher bekanntem Fundorte in Nord-Amerika zeigt deutlich die unregelmässigen blasigen Böden von *Beaumontia* und zugleich sehr deutliche unregelmässig stehende Verbindungsporen. In der That stellt auch Lindström die Gattung zu den Favositiden.

Geologische Verbreitung: Wenige (3) Arten im Devon und Carbon.

1. Beaumontia Egertoni. **Taf. 39, Fig. 4.**

1851 *Beaumontia Egertoni* M. Edw. and H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 276.
1852 „ „ iidem Brit. foss. Cor. Mountain limest. p. 160, t. 45, f. 1.

Der hohe massige Korallenstock ist aus Basaltsäulen-ähnlichen dicht an einander liegenden etwas hin und her gebogenen prismatischen Zellen von sehr ungleicher Dicke zusammengesetzt. Unter der Epithek der Aussenwände erkennt man deutlich Andeutungen von Längsleisten. Die Böden sind genähert und sehr flach convex, fast horizontal.

Vorkommen: Im Kohlenkalk Irland's (Grafschaft Fermenagh).

Erklärung der Abbildung: Ein Stück des Korallenstocks. Die Aussenwand einiger Zellen fehlt, so dass die Böden sichtbar werden. Kopie nach M. Edwards und Haime.

2. Beaumontia laxa M. Edwards et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 276; Brit. foss. Cor. Mountain limest. p. 161 (*Columnaria laxa* M'Coy Brit. Palaeoz. foss. p. 92, t. III C, f. 11).

Durch den Umstand ausgezeichnet, dass sie zuweilen seitlich frei und cylindrisch werden.

Vorkommen: Im Kohlenkalk England's.

3. B. Venelorum M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 276, t. 16, f. 6, 6a, 6b.

Die Epithek der Zellen fein quergefaltet; der Querschnitt der Zellen von sehr ungleicher Grösse. Auf den fast horizontalen Böden Sternlamellen erkennbar.

Vorkommen: Im Unter-Devon von Nébou (Manche).

4. B. (?) Guerangeri.

1851 *Beaumontia Guerangeri* M. Edw. et H. l. c. p. 277, t. 17, f. 1, 1a.
1855 *Beaumontia Venelorum* A. Roemer Beitr. Harzgeb. III, p. 2, t. 1, f. 2.
1858 *Beaumontia antiqua* Giebel Silur. Form. des Unter-Harzes p. 61, t. 6, f. 1.
1878 *Beaumontia Guerangeri* (?) Kayser Fauna der ältest. Devon-Abl. d. Harzes t. 32, f. 9.

Nach M. Edwards und Haime durch viel kleinere und unregelmässigere Zellen von den vorigen Arten verschieden. Übrigens die Zugehörigkeit zu der Gattung von den französischen Autoren selbst als fraglich bezeichnet.

Vorkommen: Im Devon Frankreich's (Viré, Brulon (Sarthe), Brest). Die specifische Identität der Art aus dem Unter-Devon (?) des östlichen Harzes, weil nur auf Vergleichung der Beschreibung beruhend, zweifelhaft.

c. Columnaria Goldfuss 1826.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig, aus prismatischen fest an einander liegenden Röhrenzellen gebildet, welche oben mit ungleichen polygonalen Kelchen münden. Die Wände der Röhrenzellen nicht durchbohrt. Deutlich entwickelte bis zum Mittelpunkt reichende dünne Sternlamellen. Vollkommene horizontale Böden*.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Goldfuss aufgestellt und im Ganzen deutlich begrenzt. Dennoch wurde sie kaum beachtet oder ihre Selbstständigkeit ganz geleugnet, weil Goldfuss ganz Verschiedenartiges in der Gattung vereinigte und wohl auch weil man in Europa deutliche Arten der Gattung nicht kannte und Exemplare der von Goldfuss beschriebenen amerikanischen Art nicht weiter nach Europa gelangten. Erst M. Edwards und Haime wiesen nach, dass die von Goldfuss zuerst genannte Art

* Auffallender Weise erklärt Goldfuss in der Gattungs-Diagnose die Böden für fehlend, während sie in seiner Abbildung der typischen Art deutlich erkennbar sind.

(*C. alveolata*) in der That einen eigenthümlichen generischen Typus darstellt, während die beiden anderen von GOLDFUSS aufgeführten Arten zu ganz anderen Gattungen gehören.

Inzwischen hatte DANA (Zoophytes p. 538, 1846) die Gattung *Favistella*, welche mit *Columnaria* synonym ist, errichtet und J. HALL unter der Benennung *Favistella stellata* die typische Art von *Columnaria* beschrieben. Nachher haben noch ROMINGER und NICHOLSON Beobachtungen über die Gattung mitgetheilt und neue Arten beschrieben.

Die systematische Stellung der Gattung ist zweifelhaft; da die Wände der Röhrenzellen undurchbohrt sind, so kann sie nicht zu den Favositiden gehören. Die deutlich entwickelten Sternlamellen könnten zu einer Annäherung an die *Zoantharia rugosa* Veranlassung geben. Professor VERVILL (SILLIMAN's Americ. Journ. Sc. and Arts Ser. 3, Vol. III, p. 191, 1872) glaubt eine Ähnlichkeit der Gattung mit gewissen Astraeiden und namentlich *Coelastraea* zu erkennen, allein der Mangel jedes endothecalen Gewebes bei *Columnaria* schliesst doch wohl eine wirkliche Verwandtschaft aus.

Wenn neuerdings mehrfach Zweifel an der Zugehörigkeit der *Zoantharia tabulata* und im Besonderen der Favositiden zu den Korallen geäussert worden sind, so werden dieselben durch das Verhalten von *Columnaria* beseitigt. Denn während diese Gattung in dem ganzen äusseren Habitus mit *Favosites* übereinstimmt, so hat sie anderer Seits deutlich entwickelte Sternlamellen, wie die ächten Korallen.

Geologische Verbreitung: Die 8—10 Arten sind silurisch; die meisten untersilurisch, einige obersilurisch. Die meisten gehören Amerika an.

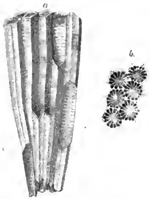


Fig. 113. *Columnaria alveolata* aus dem Unter-Silur in Canada. Fig. *a* ein aus einigen Zellen bestehendes Bruchstück des Korallenstocks; an einigen Zellen sind die horizontalen Böden deutlich erhalten. Fig *b* einige Kelche von oben. Original-Zeichnung nach einem verkieselten Exemplare des Bresl. Museums.

1. Columnaria alveolata.

1826 *Columnaria alveolata* GOLDFUSS Petref. Germ. I, p. 72, t. 24, f. 7.
1847 *Favistella stellata* HALL N. York Pal. Vol. I. p. 275, t. 75, f. 1.
1851 *Columnaria alveolata* M. EDW. et H. Polyp. foss. palaeoz. p. 309.
1876 *Columnaria stellata* ROMINGER Foss. Cor. of Michigan p. 90, t. 34, f. 3, t. 28, f. 1.
1879 *Columnaria stellata* NICHOLSON Tabulate Cor. p. 195, t. 10, f. 1, 1 a.

Die Sternlamellen ungleich entwickelt und abwechselnd grösser und kleiner. Die grösseren bis zur Mitte oder wenigstens bis nahe der Mitte reichend. Ganz vollständige horizontale Böden. Die Kelche von verschiedener Grösse und Form, fünfseitig oder sechsseitig.

Vorkommen: Häufig und weit verbreitet im Unter-Silur (Cincinnati Group, Hudson river Group) von Canada und den westlichen Staaten der Union.

2. C. calicina.

1874 *Columnaria calicina* NICHOLSON in: Report. Brit. Assoc.
1876 *Columnaria Herzeri* ROMINGER Foss. Cor. of Michigan p. 91.
1879 *Columnaria calicina* NICHOLSON Tabulate Cor. p. 197—199, t. 10, f. 2, 2 a und Holzschnitt Fig. 28, 1 a, 1 b.

Kleiner als *C. alveolata;* die Stöcke selten mehr als 3 Zoll breit und 2 Zoll hoch. Die Röhrenzellen nicht prismatisch und hart an einander liegend, sondern mehr oder weniger von einander getrennt und subcylindrisch.

Vorkommen: Im Unter-Silur (Cincinnati Group) des Credit-Flusses am Ontario-See. Nach ROMINGER auch in Kentucky.

3. Columnaria (?) Halii.

1847 *Columnaria alveolata* HALL N.-York Palaeont. Vol. I, p. 47, t. 12, f. 1a—c (non *Col. alveolata* GOLDFUSS).

1879 *Columnaria* (?) *Halli* NICHOLSON Tabulate Cor. p. 200—202, t. 10, f. 3, 3a.

HALL beschrieb diese Art als *C. alveolata*. BILLINGS, NICHOLSON und ROMINGER folgten ihm darin.

Erst später führt sie NICHOLSON unter dem gegenwärtigen Namen auf. Er hält sie nicht blos von der ächten *C. alveolata* von GOLDFUSS für specifisch verschieden, sondern hält selbst die generische Zugehörigkeit zu *Columnaria* für zweifelhaft. Der Haupt-Unterschied von *C. alveolata* ist die viel schwächere Entwicklung der Sternlamellen, welche blosse randliche Leisten darstellen.

Vorkommen: Häufig im Unter-Silur (Trenton limestone) von Canada und den Vereinigten Staaten.

4. C. Gothlandica M. EDW. et H. Polyp. foss. palaeoz. p. 309, t. 14, f. 2, 2a.

Die 18 bis 22 fast gleichen Sternlamellen reichen nach M. EDWARDS und HAIME nicht bis zur Mitte. Mit denselben alterniren andere viel kleinere.

Vorkommen: Im Ober-Silur der Insel Gotland.

5. C. Blainvillëi BILLINGS Canad. Nat. and Geol. Vol. III, 1858.

Vorkommen: In der Hudson river Group von Canada.

6. C. incerta BILLINGS ibid. Vol. IV, 1859.

Vorkommen: In der Chazy Group von Canada.

7. C. parva BILLINGS ibidem.

Vorkommen: Ebendaselbst.

8. C. rigida BILLINGS in: Geol. Survey Canada, Rep. for 1857, p. 157.

NICHOLSON (l. c. p. 196) hält diese Art nicht für specifisch von *C. alveolata* verschieden.

9. C. erratica BILLINGS ibidem 1858.

Nach NICHOLSON (l. c. p. 194) ist die Art wahrscheinlich mit *C. Halli* identisch.

Vorkommen: In der „Trenton Group“ von Canada.

10. C. Goldfussi BILLINGS ibidem Vol. III, 1858.

Vorkommen: In der „Hudson river Group“ von Canada.

11. C. inaequalis HALL N.-York Palaeontol. Vol. II, 1852, p. 323, t. 72, f. 3, 4.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Coralline limestone) von Schoharie im Staate New-York.

d. Lyopora Nicholson und Etheridge jun. 1878.

Gattungscharakter: „Der Korallenstock unregelmässig kugelige oder birnförmige Massen bildend und aus subcylindrischen oder subpolygonalen Röhrenzellen, welche mehr oder minder fest mit einander verwachsen sind, zusammengesetzt. Die Wände der Röhrenzellen ungewöhnlich dick und fest und anscheinend ohne Verbindungsporen. Die Sternlamellen rudimentär, durch wenige stumpfe Längsreifen angedeutet. Die Böden dick und vollständig. Kein Mittelsäulchen (Columella) und kein Coenenchym vorhanden." Nicholson und Etheridge jun.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von den genannten englischen Autoren für eine Koralle aus dem Unter-Silur Schottland's errichtet, welche M'Coy zu *Heliolites (Palaeopora)* gestellt hatte. Das Hauptmerkmal derselben soll die ganz ungewöhnliche Dicke der Wände der Röhrenzellen sein. Dieselbe ist so gross, dass der Abstand der Kelche benachbarter Röhrenzellen dem halben oder ganzen Durchmesser der Kelche gleich kommt. Zugleich sind die Röhrenzellen so fest mit einander verwachsen, dass die Grenzen derselben nur schwer oder gar nicht zu erkennen sind. Die dicken Wände enthalten meistens kleine unregelmässig gestaltete und unregelmässig vertheilte Höhlungen.

Die Verwandtschaft der Gattung betreffend, so hatte sie M'Coy, wie bereits erwähnt wurde, zu *Heliolites* (*Palaeopora*) gestellt, indem er die grossen Zwischenräume zwischen den Kelchen durch ein Coenenchym ausgefüllt glaubte. Nun leugnen aber die beiden anderen englischen Autoren die Existenz eines Coenenchyms ganz entschieden. Sie vergleichen die Gattung zunächst mit *Columnaria*, da die Abwesenheit von Verbindungsporen die Stellung zu den Favositiden verbietet. Freilich verkennen sie die namentlich in der vollkommenen Entwicklung der Sternlamellen und der geringen Dicke der Zellenwände bei *Columnaria* liegenden Unterschiede nicht.

Geologische Verbreitung: Die einzige bekannte Art gehört dem Unter-Silur Schottland's an.

Lyopora favosa.

1850 *Palaeopora* (?) *favosa* M'Coy in: Ann. and Mag. nat. hist. Ser. 2, Vol. VI, p. 285.
1851 „ „ M'Coy Brit. Palaeoz. foss. p. 15, t. 1 C, f. 3—3 d.
1878 „ „ Nicholson and Etheridge jun. Mon. Silur. foss. Girvan p. 26. t. 1, f. 1—1 e.
1879 *Palaeopora favosa* Nicholson Tab. Corals p. 190, t. 8, f. 3, 3 a, t. 9, f. 2, 2 a.

Der Korallenstock kugelig oder halbkugelig. Die Kelche 2 bis 3 Mm. im Durchmesser.

Vorkommen: Häufig im untersilurischen Kalke von Craighead im Girvan-Districte in Ayrshire.

e. Roemeria M. Edwards et Haime 1851.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig, unregelmässig knollenförmig, aus an einander liegenden im Innern cylindrischen Röhrenzellen zusammengesetzt. Die Kelche von sehr ungleicher Form und Grösse. Andeutungen von Sternlamellen wie bei *Favosites* im Innern der Kelche. Unregelmässig trichterförmige Querscheidewände im Innern der Röhrenzellen.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von M. Edwards und Haime für eine Koralle der Eifel errichtet, welche Goldfuss unter der Benennung *Calamopora infundibulifera*

beschrieben und abgebildet hatte. Nur die trichterförmige Gestalt der Böden bildet nach den französischen Autoren die generische Eigenthümlichkeit der Gattung und den Unterschied von *Favosites* (*Calamopora*). In der That erweist sich bei einer Vergleichung der Goldfuss'schen Original-Exemplare das äussere Ansehen des Korallenstocks mit demjenigen von *Favosites* (*Calamopora*) sehr übereinstimmend. Allein im Innern ist der Bau auch sonst von *Favosites* verschieden. Die Röhrenzellen sind nicht wie bei *Favosites* regelmässig prismatisch und auf längere Erstreckung fast gleichmässig dick, sondern nehmen rasch an Dicke zu und liegen nur locker an einander. Zugleich vermehren sie sich rasch durch seitliche Sprossung. Die Böden im Innern der Zellen sind auch nicht einfach trichterförmig, sondern haben ein eigenthümliches Verhalten. Goldfuss beschreibt dasselbe mit den Worten „die Scheidewände erscheinen als trichterförmige Ausbreitungen einer proliferirenden Mittelröhre". In jedem Falle hängen die Trichter alle durch eine centrale röhrenförmige Verbindung zusammen. Das sieht man freilich nur dann, wenn der Längsschnitt der Röhrenzellen gerade durch die mittlere Achse geht. Geht er mehr seitlich, so erscheinen die Querscheidewände als ganz getrennte concave oder trichterförmige Querlinien. Nach Goldfuss communiciren die Röhrenzellen durch Poren mit einander. Ich selbst habe mich vergeblich bemüht, sie an den Goldfuss'schen Original-Exemplaren zu erkennen und möchte deren Existenz leugnen, weil die Röhrenzellen für eine solche Verbindung durch Poren zu wenig fest an einander liegen. Dagegen sind Andeutungen von Sternlamellen von etwa gleicher Deutlichkeit wie bei manchen *Favosites*-Arten bestimmt wahrzunehmen*.

Die systematische Stellung der Gattung betreffend, so wird sie von M. Edwards und Haime zu den Favositiden neben *Michelinia* gestellt. Da aber Verbindungsporen bisher nicht nachgewiesen wurden, so wird sie hier vorläufig zu den Chaetetiden gestellt. Die trichterförmige Gestalt der Böden erinnert auch an *Syringopora*. Schon vorher wurde die Ähnlichkeit mit der Gattung *Syringolites* hervorgehoben. Dieselbe hat ähnliche horizontale Böden, aber nach Hinde deutliche Verbindungsporen. Sollten die letzteren in der Folge auch bei *Roemeria* noch nachgewiesen werden, so würde selbst die generische Verschiedenheit beider Gattungen fraglich werden.

Roemeria infundibulifera.

1829 *Calamopora infundibulifera* Goldfuss Petref. Germ. I, p. 78, t. 27, f. 1.
1851 *Roemeria infundibulifera* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 253.
1860 „ „ iidem Hist. nat. Cor. III, p. 262.
1879 „ „ Nicholson Tabulate Cor. p. 177.

* Seitdem das Vorstehende geschrieben war, hat auch Schlüter in Verh. naturh. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westf. Jahrg. 38, 1881, S. 75 bemerkenswerthe Beobachtungen über die Gattung mitgetheilt. Auch er bestätigt nach Untersuchung der Goldfuss'schen Original-Exemplare das von Quenstedt geleugnete Vorhandensein trichterförmiger Böden. Die nach Goldfuss angeblich vorhandenen Verbindungsporen hat er ebenso wenig wie ich selbst zu erkennen vermocht. Zuletzt beschreibt er als eine mir entgangene Eigenthümlichkeit der Gattung den Umstand, dass eine Anzahl der Kelche durch eine Art Deckel geschlossen sind. Diese Deckel sind dünn, eben oder concav, und mit flachen kleinen Körnchen bedeckt. Übrigens ist Schlüter selbst im Zweifel, ob man es hier mit wirklichen Deckeln, wie sie bei anderen Korallen-Gattungen vorkommen, zu thun habe. Der von Schlüter erwähnte Umstand, dass „an einigen Stellen zwei oder drei etwas tiefer liegende Kelche unter einer gemeinsamen Decke abgeschlossen zu sein scheinen", lässt freilich ein anderes Gebilde vermuthen.

1882 *Roemeria infundibulifera* Schlüter in: Verh. naturhist. Ver. der preuss. Rheinl. und Westf. Jahrg. 38, 1881, S. 75, 76.

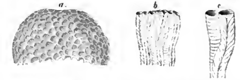


Fig. 114. *Roemeria infundibulifera*
aus dem devonischen Kalke der Eifel. Fig. *a* ein Stück der Oberfläche in natürlicher Grösse. Fig. *b* senkrechter Durchschnitt durch ein Stück des Korallenstocks. Fig. *c* zwei neben einander liegende Röhrenzellen im senkrechten Durchschnitt vergrössert. Bei der kleineren erscheinen die Böden, weil der Schnitt nicht genau durch die Mitte geht, einfach concav; bei der grösseren in der Mitte durchschnittenen sind die Böden trichterförmig und stecken so in einander, dass die Spitzen eine fortlaufende Sipho-artige Röhre bilden. Zeichnungen nach einem Bruchstücke eines der beiden Original-Exemplare von Goldfuss im Bonner Museum.

In dem allgemeinen Ansehen gleicht die Art so sehr den knollenförmigen Exemplaren von *Favosites* (*Calamopora*) *polymorpha* (wie sie Goldfuss t. XXVII, f. 2a abbildet), dass sie oft damit verwechselt und so unbeachtet geblieben sein mag. Nur die grössere Unregelmässigkeit und die häufiger mehr rundliche Form der Kelche ist etwa unterscheidend. Die wesentlichen generischen Merkmale treten erst beim Anschleifen hervor.

IV. Monticuliporiden.

Literatur.

1866 Dr. Rominger: Observations on Chaetetes and some related genera, in regard to their systematic position; with an appended description of new species. Proceedings Acad. nat. sc. Philad. p. 113 ff.

1877 Mag. Wladislaw Dybowski: Die Chaetetiden der ostbaltischen Silur-Formation. (Mit 4 lithogr. Tafeln.) St. Petersburg. 134 p.

1879 H. Alleyne Nicholson: On the structure and affinities of the Tabulate Corals of the Palaeozoic Period. p. 253—329 Chapter XII. Chaetetidae and Monticuliporidae.

1881 H. Alleyne Nicholson: On the structure and affinities of the genus Monticulipora and its subgenera with critical descriptions of illustrative species. Edinburgh and London. 8⁰, 240 p. (Mit 6 Tafeln und vielen Holzschnitten.)

Der Korallenstock aus fest an einander liegenden Röhrenzellen zusammengesetzt, welche sich durch seitliche Sprossung vermehren. Die Wände angrenzender Röhrenzellen niemals vollständig mit einander verschmolzen. Deutliche Böden. Keine Verbindungsporen. Keine Andeutung von Sternlamellen.

Monticulipora, Constellaria, Fistulipora, Dekayia.

1. Monticulipora d'Orbigny 1850.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig, halbkugelig, kugelig oder unregelmässig knollig, seltener baumförmig verästelt, aus dünnen fest an einander liegenden prismatischen Röhrenzellen zusammengesetzt, welche deutliche horizontale Böden, aber

keine Verbindungsporen zeigen. Die Zellen häufig von zweierlei Grösse. Die grösseren mit weit abstehenden, die kleineren mit genäherten Böden. Die Böden benachbarter Röhrenzellen niemals auf gleicher Höhe.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von D'ORBIGNY (Prodrome de Palaeontol. Vol. 1, p. 25) in freilich sehr ungenügender Weise begründet *. Nur durch die Aufführung der Arten, welche er der Gattnug zurechnet, wird die Bedeutung der letzteren etwas deutlicher. Die vier der Gattung zugerechneten Arten sind sämmtlich solche des Unter-Silur von Cincinnati und die zuerst genannte ist *Monticulipora ramosa*.

M'COY's gleichzeitig errichtete Gattung *Nebulipora* ist vielleicht mit *Monticulipora* synonym.

M. EDWARDS und HAIME nahmen in ihrem 1851 erschienenen Werke über die paläozoischen Korallen die D'ORBIGNY'sche Gattung nicht an, sondern stellten die zahlreichen von ihnen beschriebenen Arten der Gattung zu *Chaetetes*. Später ** jedoch änderten sie ihre Ansicht. Sie nahmen die Gattung *Monticulipora* an, indem sie erklären, sich seitdem überzeugt zu haben, dass bei *Chaetetes* die Röhrenzellen sich durch Spaltung vermehren, während dies bei *Monticulipora* durch Knospung geschieht.

Im Jahre 1866 veröffentlichte ROMINGER Beobachtungen über hierher gehörende Korallen. Er vereinigte *Monticulipora* wieder mit *Chaetetes* und stellt diese Gattung zu den Bryozoen. Eine umfassende Arbeit über *Monticulipora* und verwandte Geschlechter lieferte im Jahre 1877 DYBOWSKI. Seine auf mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen gegründeten Beobachtungen beziehen sich vorzugsweise auf Arten der russischen Ostsee-Provinzen. Er giebt die nachstehende Übersicht der Gattungen, von welcher er aber selbst zugesteht, dass sie unvollständig ist, da ihm nur das Material eines beschränkten Gebietes vorlag. Auch ist in Betreff derselben gleich im Voraus zu bemerken, dass seine Eintheilung in zwei Hauptgruppen, deren eine die Gattungen begreift, bei welchen der Korallenstock aus Röhrenzellen, die andere diejenigen, bei welchen der Korallenstock aus verticalen, dnrch ein Blasengewebe verbundenen Stäbchen bestehen soll, hinfällig ist, da die die zweite Gruppe allein bildende Gattung *Labechia*, wie sich später ergeben wird, überhaupt nicht zu den *Zoantharia tabulata* gehört.

Synoptische Übersicht der mit *Monticulipora* verwandten Gattungeu nach W. DYBOWSKI.

I. Der Polypenstock besteht aus röhrenförmigen Zellen.
- A. Die Wände der Röhrenzellen verhältnissmässig dünn, structurlos
  - 1. Kein Coenenchym.
    - a. Böden vorhanden. Die Röhrenzellen von ziemlich beträchtlichem Durchmesser.
      Gattung **Dianulites** EICHWALD.
    - b. Böden fehlen. Die Röhrenzellen haarförmig dünn.
      Gattung **Solenopora** DYBOWSKI.
  - 2. Coenenchym vorhanden.
    - a Die einzelnen Röhrenzellen sind von Coenenchym umgeben.
      - α. Kelche treten über die Oberfläche des Stockes nicht hervor. Coenenchym zellenartig. Die Röhrenzellen von unbeträchtlichem Durchmesser.
        Gattung **Callopora** HALL.

* Die Gattungs-Diagnose lautet: Cellules serrées, poriformes à la surface, d'un ensemble rameux ou encroûtant couvert de petites saillies coniques.

** Brit. Silur. Corals 1854, p. 264.

β. Kelche treten über die Oberfläche des Korallenstockes hervor. **Coenenchym** aus polygonalen Röhrchen bestehend. Durchmesser der Röhrenzellen sehr **beträchtlich**

Gattung **Trachypora** M. Edwards und Haime.

b. Die gruppenweise dicht neben einander gedrängten Röhrenzellen sind von Coenenchym umgeben.

Gattung **Stellipora** Hall.

B. Wände der Röhrenzellen dick und von lamellöser Structur.

1. Kein Coenenchym. Wände den benachbarten Röhrenzellen gemeinsam.

a. Wandstränge vorhanden.

Gattung **Orbipora** Eichwald.

b. Wandstränge fehlen.

Gattung **Monticulipora** d'Orbigny.

2. Coenenchym maschig. Die Lamellen der Zellenwände gehen unmittelbar in die Maschen des Coenenchyms über. Wandröhrchen vorhanden.

a. Röhrenzellen gleich.

Gattung **Trachypora** Hall.

b. Röhrenzellen von zweifacher Art, dickwandige und dünnwandige, beide mit einander abwechselnd.

Gattung **Dittopora** Dybowski.

II. Der Polypenstock besteht aus vertikalen Stäbchen, welche durch ein Blasengebilde mit einander verbunden sind.

Gattung **Labechia** M. Edwards und Haime.

Zuletzt hat sich Nicholson eingehend mit den Monticuliporiden beschäftigt. Zunächst gab er in dem 1879 erschienenen allgemeinen Werke über die *Zoantharia tabulata* eine Übersicht über den Bau, die Entwickelung, systematische Stellung und Classification der Monticuliporiden und lieferte Beschreibungen von typischen Arten der einzelnen Gattungen. Dann folgte im Jahre 1881 die die Monticuliporiden im Besonderen behandelnde Schrift. In derselben giebt er eine kritische Beleuchtung der ihm bis dahin unbekannt gebliebenen Schrift von Dybowski. Er bestreitet in den wesentlichsten Punkten die Richtigkeit der von dem letzteren Autor gegebenen Darstellung von dem Bau der Monticuliporiden und deren Classification. Im Besonderen leugnet er die Existenz des von Dybowski für mehrere Gattungen angenommenen Coenenchyms. Darin hat er unzweifelhaft Recht. Denn von beiden nach Dybowski mit einem Coenenchym versehenen Gattungen ist die eine, *Trachypora*, mit Verbindungsporen versehen und gehört zu den Favositiden, und bei der anderen, *Dittopora*, besteht das vermeintliche Coenenchym nach der auch mir sehr wahrscheinlichen Deutung Nicholson's aus kleineren mit genäherten Böden versehenen Röhrenzellen. Übrigens würden ja auch Gattungen, welche wirklich mit einem Coenenchym zwischen den Röhrenzellen versehen wären, bei einer naturgemässen Anordnung in keinem Falle mit den typischen Gattungen der Monticuliporiden, bei welchen ein Coenenchym entschieden nicht vorhanden ist, in dieselbe Familie gestellt werden dürfen. Die von Dybowski als Wandröhrchen oder Porenkanäle bezeichneten angeblich die Wände der Röhrenzellen bei manchen Gattungen durchziehenden Längskanäle erhalten durch Nicholson eine durchaus verschiedene Deutung. Nach ihm sind diese vermeintlichen Kanäle kleine eigenthümlich modificirte und durch Ablagerung von Sklerenchym verengte Röhrenzellen, welche oben als stumpfe Höcker oder kurze Dornen auf den Kelchrändern der grösseren Zellen endigen und der Oberfläche des

Korallenstocks ein raubes Ansehen geben*. Eine besondere und für seine Auffassung des ganzen Baus der Monticuliporiden bezeichnende Ansicht hat Nicholson in Betreff der bei den meisten Arten neben den grösseren vorhandenen dünneren Röhrenzellen, in denen die Böden gewöhnlich mehr genähert sind, als bei den grösseren. Er sieht in denselben nicht wie Dybowski ein Coenenchym, sondern die Zellen einer anderen Form von Zooiden. Die Korallenthiere der Monticuliporiden sind nach ihm wie diejenigen der lebenden Gattung *Heliopora* dimorph gewesen, d. i. die Polypenthiere der grösseren Zellen waren von denjenigen der kleineren verschieden. Das gegenseitige Verhalten dieser beiden Arten von Röhrenzellen, namentlich auch in Betreff der Häufigkeit der kleineren Zellen, ist bei den verschiedenen Arten sehr verschieden und diese Unterschiede werden von Nicholson als Grundlage für die Bildung von Gattungen und Untergattungen benutzt. Ich selbst halte diese auf die Vergleichung mit der lebenden Gattung *Heliopora* gegründete Deutung der kleineren Röhrenzellen nicht für richtig, sondern sehe in denselben lediglich jüngere durch Knospung aus den grösseren hervorgegangene Röhrenzellen. In der That weiss auch Nicholson keinen anderen Unterschied derselben von den grösseren Röhrenzellen anzugeben, als dass in ihnen die Böden mehr genähert sind. Die kleineren Zellen stellen sich auch dadurch als jüngere durch seitliche Knospung aus den älteren hervorgegangene Zellen dar, dass sie nicht bis zur Basis des Korallenstocks hinabreichen, sondern immer nur eine Strecke weit nach unten sich verfolgen lassen. Übrigens ist der Vergleich mit der lebenden Gattung *Heliopora* aus denselben Gründen unzulässig, welche bei *Heliolites*, wie später gezeigt werden wird, die angebliche Analogie mit der genannten recenten Gattung ausschliessen.

Die Monticuliporiden werden von uns hier als eine Familie der Tabulaten aufgeführt, welche den Chaetetiden durch den Mangel der Verbindungsporen und der Sternlamellen nahe stehend sich durch die Vermehrung der Röhrenzellen durch laterale Sprossung (statt der Kelchtheilung bei *Chaetetes!*) vergrössern und keine Spur von Sternlamellen besitzen.

Nicholson hat die Gattung *Monticulipora*, wie schon früher bemerkt wurde, vorzugsweise nach der Vertheilung der kleineren Röhrenzellen zwischen den grösseren in die nachstehenden Untergattungen getheilt:

Übersicht der Untergattungen *Monticulipora* nach Nicholson.

1. Heterotrypa.

Die Röhrenzellen von zweierlei Art; die grösseren subpolygonal, durch zahlreiche kleinere cylindrische oder unregelmässig gestaltete Röhrenzellen theilweise von einander getrennt. Übrigens niemals mehr als eine Reihe solcher kleinerer Röhrenzellen zwischen den grösseren. Die Wände der Röhrenzellen gegen die Mündung hin verdickt und zuweilen anscheinend mit den benachbarten verschmolzen. Dorntragende Röhrenzellen (Spiniform corallites) meistens vorhanden, zuweilen fehlend. Böden augenscheinlich zahlreicher in den kleineren Röhrenzellen, als in den grösseren.

Arten: a. Solche mit anscheinend verschmolzenen Wänden der benachbarten Röhrenzellen.

M. tumida, *M. mammulata*, *M. Ulrichii*, *M. gracilis*, *M. Andrewsii*, *M. ramosa*, *M. moniliformis*, *M. subpulchella*, *M. O'nealii*, *M. nodulosa*.

* Als „Spiniform corallites" von Nicholson bezeichnet.

b. Solche mit deutlich getrennten Wänden der benachbarten Röhrenzellen.
M. Jamesi, M. implicata, M. Girvanensis, M. Trentonensis, M. Dawsoni.

2. Diplotrypa.

Die Röhrenzellen von zweierlei Art, mit dünnen, structurlosen, anscheinend verschmolzenen Wänden; die grösseren deutlich polygonal, mit verhältnissmässig wenigen und entfernt stehenden Böden. Die grösseren Röhrenzellen sind zuweilen an gewissen Punkten (monticuli) in ausgezeichneter Weise zusammengehäuft, aber gleichzeitig durch den ganzen Korallenstock zerstreut und hier durch kleinere, polygonale, dünnwandige Röhrenzellen theilweise, aber niemals vollständig von einander getrennt. Die kleineren Zellen mit zahlreicheren und mehr genäherten Böden versehen, als die grösseren. Dorntragende Röhrenzellen vorhanden oder fehlend.

Arten: a. Mit polygonalen Kelchen.
M. petropolitana, M. Whiteavesii.
b. Mit ovalen oder rundlichen Kelchen der grösseren Röhrenzellen.
M. calycula.

3. Monotrypa.

Nur eine Art von Röhrenzellen, von gewöhnlich deutlich prismatischer Gestalt, dünnwandig. Dorntragende Zellen meistens fehlend. Die Böden vollständig, in allen Zellen ungefähr gleich vertheilt, zuweilen undeutlich.

Arten: a. Mit dünnen, anscheinend structurlosen Wänden.
M. undulata, M. Winteri, M. irregularis, M. clavacoidea, M. quadrata, M. calceola.*
b. Mit etwas verdickten, aber deutlich getrennten Wänden.
M. petasiformis, M. pulchella, M. discoidea, M. pavonia, M. briarea.

4. Prasopora Nicholson and Etheridge jun.

Die Röhrenzellen von zweierlei Art; die kleineren zwischen den andern zerstreut oder auch in Häufchen vereint. Die grösseren Röhrenzellen mit eigenthümlich unvollständigen Böden von zweierlei Art. Die kleinen Röhrenzellen mit zahlreichen genäherten vollständigen Böden. Dorntragende Zellen fehlend oder sparsam vorhanden, die Wände der Röhrenzellen dünn und anscheinend structurlos; die äussere Gestalt des Korallenstocks gewöhnlich scheibenförmig.

Arten: *M. Grayae* (die typische Art!), *M. Newberryi, M. Selwynii.*

5. Peronopora.

Die Röhrenzellen von zweierlei Art, die grösseren mit Böden wie bei *Prasopora*, die kleineren mit dicht genäherten vollständigen Böden. Die Wände der Röhrenzellen verdickt und mehr oder minder vollständig mit denjenigen der benachbarten Röhren-

* Diese angeblich neue Art ist die allen Sammlern in der Eifel wohl bekannte, durch Goldfuss Vel. I, t. 64, f. 9 als *Calamopora fibrosa* var. *globosa* deutlich abgebildete und seitdem durch Quenstedt (Petref. Deutschlands, Bd. VI, S. 15, t. 143, f. 25—29) als *Favosites fibroglobosus* aufgeführte Art, welche namentlich bei Gees unweit Gerolstein vorkommt, ist nach Steinmann (vergl. N. Jahrb. 1880, Bd. I, S. 438) ein ächter Favosit mit Verbindungsporen.

zellen verschmolzen. Dorntragende Zellen gewöhnlich reichlich entwickelt. Der Korallenstock plattenförmig oder Überzüge bildend.

Arten: *M. frondosa* (die typische Art!).
M. molesta, *M. Cincinnatiensis*.
M. Ortoni.

Diese vorzugsweise auf der Anordnung der kleineren Röhrenzellen zwischen den grösseren beruhende Bildung von Untergattungen kann nun freilich auch noch keineswegs als befriedigend gelten, namentlich wenn man der Vorstellung Nicholson's, dass die kleineren Zellen einer ganz anderen Form von Zooiden angehören, nicht beipflichtet, sondern in denselben lediglich jüngere, durch Sprossung aus den grösseren entstandene Zellen sieht. Übrigens beweist die völlige Verschiedenheit in den Auffassungen von Dybowski und Nicholson in Betreff des Baues dieser Korallen die Schwierigkeit ihrer richtigen Deutung.

Geologische Verbreitung: Die Verbreitung der Gattung *Monticulipora* und der davon abgezweigten Untergattungen erstreckt sich mit zahlreichen Arten über die verschiedenen Abtheilungen des Silur. Schon im Unter-Silur erreicht sie das Maximum ihrer Entwickelung. Der schwedische und russische Orthoceren-Kalk und der im Alter wesentlich gleichstehende amerikanische Trenton-Kalk und die Cincinnati-Gruppe sind die Hauptlagerstätten der Arten. Im Ober-Silur ist die Vertretung schon viel schwächer und im Devon sogar zweifelhaft.

1. Monticulipora petropolitana. **Taf. 3 Fig. 1a, 1b.**

1830 *Favosites petropolitanus* Pander Beiträge zur Kenntn. des Russ. Reichs, p. 105, t. 1, f. 6, 7, 10, 11.
1845 *Chaetetes petropolitanus* Lonsdale in: M. V. K. Russia, Vol. I, p. 596, t. A, f. 10.
1851 „ „ M. Edw. et H. Polyp. Terr. palaeoz. p. 263.
1854 *Monticulipora petropolitana* M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. p. 264.
1877 *Dianulites petropolitanus* Dybowski Chaetetiden, p. 24, t. 1, f. 4, 5.
1881 *Monticulipora (Diplotrypa) petropolitana* Nicholson On the Genus *Monticulipora*, p. 156—160, Holzschnitt f. 30 A—D.

Der gewöhnlich etwa zollgrosse Korallenstock ist halbkugelig mit ebener Basis. Die ganze Oberfläche ist mit den punktförmig kleinen Kelchöffnungen bedeckt, welche bei näherer Prüfung unregelmässig polygonal und von sehr ungleicher Grösse erscheinen. Die flache untere Seite des Korallenstocks ist mit einer concentrisch gestreiften Epithek bekleidet. Zuweilen ist die Form des Korallenstocks nicht so regelmässig halbkugelig, sondern mehr unregelmässig knollig oder fast kugelig, ja sogar subcylindrisch. Auch scheibenförmige, auf der Oberseite ganz flach gewölbte Exemplare kommen vor. Dieses sind aber jugendliche Formen, die nachher allmählich halbkugelig werden. Gewöhnlich ist der Korallenstock aus einzelnen mehr oder minder deutlich concentrischen übergreifenden Lagen gebildet, die den concentrischen Anwachsstreifen auf der Epithek der unteren Fläche entsprechen. Der Korallenstock ist entweder frei oder seltener aufgewachsen. In der ersten Jugend waren wohl alle aufgewachsen.

Auf dem senkrechten Durchschnitte des Korallenstockes sieht man, dass derselbe aus haardünnen Röhrenzellen, welche von dem Mittelpunkte der flachen Unterseite nach allen Punkten der Oberfläche ausstrahlen, zusammengesetzt ist. Man erkennt in den Röhrenzellen deutliche horizontale Böden, deren Abstand meistens ebenso gross oder grösser als der Durchmesser der Röhrenzellen ist. Zwischen den grösseren Röhrenzellen

sind einzelne viel dünnere Röhrenzellen mit viel mehr genäherten Böden in ganz unregelmässiger Vertheilung eingeschaltet.



Fig. 115. *Monticulipora petropolitana* aus dem Unter-Silur von Pulkowa bei Petersburg. Einige vergrösserte Röhrenzellen, wie sie im senkrechten Durchschnitte des Korallenstocks erscheinen. Zwischen den grösseren Zellen einzelne kleinere mit viel mehr genäherten Böden. Original-Zeichnung.

Dybowski stellt die Art zu Eichwald's Gattung *Dianulites*. Nicholson erklärt sich aber nach meiner Ansicht mit Recht gegen den Gebrauch dieses Eichwald'schen Gattungsnamens überhaupt, weil mit demselhen nach der völlig ungenügenden und von Dybowski selbst als nichtssagend bezeichneten ursprünglichen Charakteristik Eichwald's eine deutliche Vorstellung überhaupt nicht zu verbinden ist. Es ist unhedingt hesser, solche alte halh vergessene Namen, deren Bedeutung nicht mehr sicher zu ermitteln ist, der vollständigen Vergessenheit namentlich dann zu überlassen, wenn sie wie in diesem Falle von einem überhaupt so wenig zuverlässigen Autor herrühren. Übrigens ist auch die von Eichwald ursprünglich in der Zoologia specialis aufgestellte Gattungs-Diagnose von der später in der Lethaea Rossica gegehenen abweichend. In dem letzteren Werke wird *Monticulipora petropolitana* gar nicht unter *Dianulites* aufgeführt.

Vorkommen: Weit verbreitet und häufig im untersilurischen Orthoceren-Kalke (Vaginaten-Kalke) von Russland (in der Umgebung von Petersburg, Narwa, Reval, Baltischport) und Schweden's (Ost- und Westgothland, Insel Oeland, Dalecarlien); in gleichalterigen Schichten auch in England und Irland nach M. Edwards und Hayme und M'Coy. Nach Friedr. Schmidt steigt die Art in Estland auch durch die nächstfolgenden jüngeren untersilurischen Schichten his in die Wesenberg'sche Schicht hinan. In letzterer ist sie namentlich bei Wesenberg selbst häufig.

Die Art ist ferner als Diluvial-Geschiebe über die norddeutsche Ebene von Königsberg bis Groningen in Holland verhreitet und ist eine der häufigsten erratischen Versteinerungen (das Breslauer Museum enthält Exemplare von folgenden Lokalitäten: Lyck in Ostpreussen, Bromherg und Meseritz in der Provinz Posen, Dürrgoy hei Breslau, Nieder-Kunzendorf bei Freiburg, Mondschütz bei Wohlau, Gross-Glogau, Sadewitz bei Oels in der Provinz Schlesien, Rostock in Mecklenhurg, Kiel in Holstein und Groningen in Holland). Häufig sind die als Geschiebe vorkommenden Exemplare verkieselt und dann auf der Oberfläche auch mehr oder weniger zerstört. Ohne Zweifel hat die Verkieselung erst auf der secundären Lagerstätte stattgefunden, denn nirgendwo hat man verkieselte Exemplare in anstehendem Gestein beobachtet.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 1a Ansicht eines Exemplars der gewöhnlichen Form und Grösse von St. Petershurg. Fig. 1b die Hälfte des senkrechten Durchschnitts um die radiale Anordnung der haarförmig dünnen Röhrenzellen zu zeigen.

2. Monticulipora Panderi.

1829 *Dianulites fastigiatus* Eichwald Zool. specialis, Vol. I, p. 181 (?).
1851 *Chaetetes Panderi* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 265.
1860 *Monticulipora Panderi* M. Edw. et H. Hist. nat. Corall. Vol. III, p. 273.
1877 *Dianulites fastigiatus* Dybowski Chaetetiden, p. 20, t. 1, f. 1—3.

Der Korallenstock hildet einen 1 bis 3 Zoll hohen, zuweilen etwas gekrümmten umgekehrten Kegel, der aussen mit einer dicken Epithek bekleidet ist und ausserdem

häufig mit dicken treppenförmigen Ringwülsten umgeben ist. Auf den ersten Blick glaubt man ein kegelförmiges Cyathophyllid vor sich zu haben, betrachtet man aber die obere ebene oder etwas concave Fläche des Korallenstocks etwas genauer, so sieht man dieselben mit unregelmässig polygonalen punktförmig kleinen Öffnungen wie bei *M. petropolitana* bedeckt. Ist, wie es häufig der Fall, die Epithek der Aussenfläche abgerieben, so erscheint die letztere längsgestreift durch die dann sichtbar werdenden Röhrenzellen. Auf dem senkrechten Durchschnitte des Korallenstocks erscheinen die Röhrenzellen ganz wie bei *M. petropolitana*, nur sind sie zuweilen eigenthümlich knieförmig gebrochen.

Die Art steht jedenfalls der *M. petropolitana* sehr nahe, aber die allgemeine Form des Korallenstocks ist so eigenthümlich und bestimmt, dass an der specifischen Selbstständigkeit nicht wohl zu zweifeln ist.

Vorkommen: Im Unter-Silur (Orthoceren-Kalk) der russischen Ostsee-Provinzen an vielen Punkten, namentlich bei Pulkowa und Zarskoje Selo bei Petersburg, Erras, Reval, Baltischport in Estland; auch auf der Insel Oeland; durch Angelin erhaltene Exemplare von Böda auf Oeland stimmen vollständig mit den russischen überein.

3. Monticulipora lycoperdon.

1847 *Chaetetes lycoperdon* Hall Palaeontol. of N. York, Vol. I, p. 64, t. 23, f. 1, t. 24, f. 1.
1857 *Chaetetes lycoperdon* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 264.

Der Korallenstock polymorph, häufig halbkugelig, zuweilen baumförmig verästelt. Die Art steht der *M. petropolitana* sehr nahe und wird von M. Edwards und Haime sogar damit vereinigt. Allein die Röhrenzellen sind dicker und die hemisphärische Gestalt des Korallenstocks nicht so regelmässig wie bei jener.

Vorkommen: Im Unter-Silur (Trenton limestone) des Staates New-York und Canada's weit verbreitet. Augenscheinlich der Vertreter der *M. petropolitana* in den gleichstehenden Schichten Nord-Amerika's.

Die sehr zahlreichen übrigen Arten der Gattung sind von M. Edwards und Haime, Nicholson, Ulrich (Journ. Cincinnati Soc. nat. hist. 1879; Catalogue of the Foss. of the Cincinnati Group of Ohio, Indiana and Kentucky 1880) und Anderen beschrieben worden. Besonders reich an Arten sind die untersilurischen kalkigen Schichten der Gegend von Cincinnati (Cincinnati Group). In diesen Schichten bilden die verschiedenen Arten der Gattung die gewöhnlichste Korallenform und einen Hauptbestandtheil der ganzen Fauna.

2. Constellaria Dana 1846.

Synon. *Stellipora* Hall 1847.

Gattungscharakter: Der Korallenstock ästig verzweigt, auf der Oberfläche zerstreute rundliche Erhöhungen, von deren Mittelpunkte gewölbte Radien ausstrahlen. Die den Korallenstock zusammensetzenden Röhrenzellen sind mit zahlreichen horizontalen Böden versehen.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Dana (Zoophytes p. 537) errichtet, die nur ein Jahr später von J. Hall für ein Fossil des Trenton limestone im Staate New-York errichtete Gattung *Stellipora* ist damit synonym. M. Edwards und Haime suchten

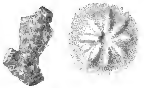
die Gattung genauer zu begrenzen und stellten sie zu den Chaetetiden. Nach Dybowski, welcher wegen vermeintlicher Priorität die Benennung *Stellipora* vorzieht, sind die Röhrenzellen durch ein Coenenchym verbunden. Nicholson (l. c. p. 97) erkennt dagegen bei der Gattung zwei Arten von Röhrenzellen. Die kleinen Röhrenzellen nehmen nach ihm die Mitte der rundlichen Erhebungen ein, während die sternförmig angeordneten radialen Wülste und in gleicher Weise auch die Zwischenräume zwischen den sternförmigen Erhebungen durch die grösseren Zellen gebildet werden. Er hält die Gattung für nahe verwandt mit *Fistulipora*, ja vielleicht für identisch.

Geologische Verbreitung: Wenige (3) Arten im Silur Amerika's und Europa's.

1. Constellaria antheloidea.

1847 *Stellipora antheloidea* Hall Palaeontol. N. York. Vol. I, p. 79, t 26, f. 10.
1857 *Constellaria antheloidea* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 279, t. 20, f. 7, 7a, 7b.

Die typische Art! Der Korallenstock bildet plattenförmige, etwa 3 Mm. dicke, mehr oder weniger verästelte Ausbreitungen von mehreren Zoll Länge, welche auf beiden Seiten mit Sternen besetzt sind. Die Äste sind weniger abgeplattet, sondern fast walzenrund. Die über die ganze Oberfläche zerstreuten Sterne geben der Koralle ein sehr zierliches Ansehen. Im Dünnschliff erkennt man, dass die Röhrenzellen den ganzen Korallenstock der Länge nach in fast paralleler Anordnung durchziehen und erst in der Nähe der Oberfläche sich umbiegen. Diese den ganzen Stock durchziehenden Zellen sind alle von ungefähr gleichem Durchmesser. Die Böden stehen in demselben sehr entfernt, so dass ihr Abstand dem vier- bis sechsfachen Durchmesser der Röhren gleichkommt. Dünnere Röhrenzellen kommen nur in den peripherischen, der Oberfläche nahe liegenden Theilen des Korallenstocks vor. In diesen sind die Böden so genähert, dass ihr Abstand noch nicht der Hälfte des Durchmessers der Zellen gleichkommt. Von einem Coenenchym ist auch nicht die geringste Andeutung vorhanden.



a b

Fig. 116. *Constellaria antheloidea* aus dem Unter-Silur von Cincinnati. Fig. *a* ein Ast des Korallenstocks in nat. Grösse. Fig. *b* eine einzelne sternförmige Erhöhung vergrössert. Original-Zeichnungen nach einem Exemplare des Breslauer Museums.

Vorkommen: Sehr häufig im Unter-Silur (Cincinnati Group) von Cincinnati im Staate Ohio. Selten im Staate New-York.

2. C. Revalensis.

1877 *Stellipora Revalensis* Dybowski l. c. p. 44, t. 3, f. 8a, 8b.

„Polypenstock halbkugelig; Sternchen gross und durch erhabene Polygone von einander getrennt. Coenenchym blasig." Dybowski.

Da dieser Art ein blasiges Coenenchym zugeschrieben wird, welches die typische Art entschieden nicht besitzt, so ist die Zugehörigkeit der Art zu *Constellaria* durchaus unsicher.

Vorkommen: Im Unter-Silur von Reval in Estland.

3. C. constellata.

1877 *Stellipora stellata* Dybowski l. c. p. 48, t. 3, f. 9, 9a.

„Polypenstock plattenförmig; Sternchen klein, ziemlich dicht neben einander. Coenenchym aus unregelmässigen prismatischen Röhrchen gebildet.“ DYBOWSKI.

Die wirkliche Zugehörigkeit zu der Gattung ist nicht minder zweifelhaft als bei der vorigen Art.

Vorkommen: Im Silur auf der Insel Dagö.

3. Fistulipora M'COY 1849.

Gattungscharakter: „Der Korallenstock Überzüge oder grössere Massen bildend, aus langen, einfachen, cylindrischen dickwandigen Röhrenzellen zusammengesetzt, welche oben als kreisrunde, gleich grosse, glattrandige Öffnungen auf der Oberfläche ausmünden und im Innern zahlreiche Böden in unregelmässigen Abständen haben. Die Zwischenräume zwischen den Röhrenzellen durch ein cellulöses Netzwerk von kleinen Blasen oder durch haarförmig dünne, von horizontalen Querscheidewänden durchsetzte Röhren eingenommen.“ M'COY.

Bemerkungen: M'COY vergleicht die Gattung zunächst mit *Heliolites (Palaeopora)* und findet einen Unterschied nur in dem Fehlen der bei *Heliolites* deutlich entwickelten Sternlamellen. Eine noch nähere Verwandtschaft glaubt er aber dann mit der recenten Gattung *Tubipora* zu erkennen und meint, dass nur der Umstand, dass das Bindegewebe zwischen den Röhren den ganzen Raum erfülle, während bei *Tubipora* derselbe nur einzelne getrennte horizontale Lager bilde, den Unterschied zwischen beiden Gattungen begründe.

M. EDWARDS und HAIME (Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 219) nehmen die Gattung an und stellen sie neben *Heliolites*. Später vergleicht DYBOWSKI (l. c. p. 107) sie mit HALL's Gattung *Callopora* in dem Sinne, wie er die letztere auffasst und glaubt, dass beide Gattungen, wenn überhaupt, nur durch unwesentliche Unterschiede getrennt sind. Zugleich weiset er damit der Gattung ihren Platz unter den Monticuliporiden an.

NICHOLSON (Tab. Cor. p. 304) erklärt beide Gattungen geradezu mit Bestimmtheit für identisch und stellt sie ebenfalls zu den Monticuliporiden. Den ihm durch STEINMANN (N. Jahrb. f. Mineral. Jahrg. 1881, I. Bd., p. 438) gemachten Einwand, dass *Callopora* mit *Fistulipora* nicht identisch sein könne, weil der durch STEINMANN untersuchte innere Bau der *Fistulipora Canadensis* von demjenigen von HALL's *Callopora* durchaus verschieden sei, beseitigt er später (*Monticulipora* p. 95) durch die Bemerkung, dass nicht *Fistulipora Canadensis*, sondern *F. minor* die typische Art der Gattung sei und dass ausserdem die von STEINMANN untersuchte Art nach der Abbildung überhaupt nicht *F. Canadensis* sein könne, sondern wahrscheinlich zu *Favosites* oder einer verwandten Gattung gehöre. Die Beziehung der Gattung zu *Monticulipora* betreffend, so meint er, dass sich *Fistulipora* vorzugsweise durch die verhältnissmässige Häufigkeit der kleineren Röhrenzellen von der ersteren Gattung unterscheide.

Der Umstand, dass M. EDWARDS und HAIME, denen bei der Bearbeitung ihrer Monographien der britischen Korallen alle grösseren Sammlungen Englands zugänglich waren, weder die eine noch die andere der beiden von M'COY beschriebenen Arten kennen, lässt deren Existenz überhaupt sehr zweifelhaft erscheinen und vermuthen, dass sie auf der irrthümlichen Deutung anderer bekannter Korallen-Formen beruhen.

Damit würde die Begründung der Gattung in ihrer ursprünglichen Bedeutung hinfällig werden. Damit soll aber nicht geleugnet werden, dass die später von NICHOLSON

und anderen beschriebenen Arten zu einem besonderen generischen Typus der Monticuliporiden gehören. In jedem Falle bedarf die Gattung noch weiterer Aufklärung.

Geologische Verbreitung: Die typische Art im Kohlenkalk; andere Arten angeblich im Devon und Silur.

1. Fistulipora minor.

1849 *Fistulipora minor* M'Coy in: Ann. and Mag. nat. hist. Sec. Ser. Vol. III, p. 130, f. a. b.
1851 „ „ M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 220.
1852 „ „ M. Edw. et H. Brit. Carbonif. Cor. p. 151.
1855 „ „ M'Coy Brit. Palaeoz. foss. p. 79, t. 3B, f. 12, 12a, 12b.
1879 „ „ Nicholson Tabulate Cor. p. 306 (mit 2 Holzschnitten).
1881 „ „ Nicholson Genus *Monticulipora*, p. 91, 92, 95.

Der Korallenstock 3—10 Mm. dicke Überzüge auf fremden Körpern bildend; die Kelche der Röhrenzellen kaum über die Oberfläche des Korallenstocks vorragend; der Abstand von einander etwa ihrem Durchmesser gleichkommend. M'Coy hatte der Art zuerst trichterförmige Böden zugeschrieben. In der später (1855) von ihm gegebenen Abbildung stellt er die Böden horizontal dar, ohne eine Erklärung dieser Änderung beizufügen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Derbyshire.

2. F. decipiens.

1855 *Fistulipora decipiens* M'Coy Brit. Palaeoz. foss. p. 11, t. 1C, f. 1.

Soll nach der Beschreibung M'Coy's der *Heliolites interstincta* ausserordentlich ähnlich, aber durch die fehlenden Sternlamellen unterschieden sein. M. Edwards und Haime kennen die Art ebenso wie die vorige nur durch die Beschreibung von M'Coy. Diess lässt die Existenz der Art überhaupt zweifelhaft erscheinen.

Vorkommen: Nach M'Coy nicht selten im Ober-Silur (Wenlock-Kalk von Aymestry in Herefordshire).

3. F. incrassata.

1874 *Fistulipora incrassata* Nicholson in: Geol. Mag. Dec. II, Vol. I, p. 13, t. 2, f. 1.
1879 „ „ Nicholson Tabulate Cor. p. 308—310, t. 15, f. 3, 3a, 3b.

Die Kelche werden nach Nicholson nur durch eine einzige Reihe kleinerer Zellen von einander getrennt.

Vorkommen: Nach Nicholson häufig im Devon (Hamilton Group) von Arcona in der Provinz Ontario (Canada).

4. F. proporoides Nicholson Tabulate Cor. p. 310, t. 15, f. 2, 2a.

Der vorhergehenden Art ähnlich, aber nach Nicholson durch den Umstand unterschieden, dass die Zellen zwischen den Haupt-Röhrenzellen nicht blasig, sondern durch horizontale Böden getheilt sind.

Vorkommen: Nach Nicholson häufig im Devon (Hamilton Group) von Canandaigua im Staate New-York.

5. F. Lahuseni Dybowski: Beschreibung einer permischen Koralle, *Fistulipora Lahuseni* n. sp. Mit 4 Holzschnitten. St. Petersburg 1876.

„Polypenstock lamellenartig oder cylindrisch und dichotomisch getheilt; die Kelchöffnungen blattförmig-dreilappig, treten über die Oberfläche des Stockes hervor. Ober-

fläche des Coenenchyms glatt (nicht chagrinirt); Polypite röhrenartig mit zwei seitlichen Einbuchtungen." DYBOWSKI.

Vorkommen: In permischen Schichten bei der Stadt Kirillof im Gouvernement Nowgorod.

Ausserdem sind zahlreiche Arten der Gattung durch ROMINGER (Proceed. Acad. nat. sc. Philad. 1866) aus devonischen und silurischen Schichten Nord-Amerika's beschrieben worden. *Fistulip. Canadensis* BILLINGS gehört nach NICHOLSON (Genus *Monticulipora* p. 95) entschieden nicht zu der Gattung, sondern ist ein Favositide.

4. Dekayia M. EDW. et H. 1851.

Diese für eine Koralle aus dem Unter-Silur von Cincinnati errichtete Gattung soll sich durch das Vorhandensein kleiner spitziger Höcker auf den Rändern der polygonalen Kelche auszeichnen. Im Übrigen stimmt sie mit *Monticulipora* überein. Nun kommen aber ganz ähnliche Höcker bei vielen *Monticulipora*-Arten vor und die Selbständigkeit der Gattung ist daher kaum anzuerkennen. NICHOLSON meint, dass nur die geringere Häufigkeit der Höcker und die bedeutendere Grösse derselben allenfalls erlaube, sie als besondere Gruppe festzuhalten.

Die einzige von den französischen Autoren aufgeführte Art ist *D. aspera* M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 278, t. 16, f. 2, 2a.

Anhangsweise sind hier auch noch die folgenden unvollständig gekannten oder in ihrer Zugehörigkeit zu den Monticuliporiden zweifelhaften Gattungen aufzuführen.

a. Trematopora HALL (?) 1852.

„Polypenstock polymorph. Polypite dickwandig, cylindrisch mit elliptischem Querschnitt; Kelche elliptisch, mit ihren dicken Rändern etwas über das Niveau des compact aussehenden Coenenchyms hervorragend; das Coenenchym sieht oberflächlich compact aus, wird aber aus transversalen Lamellen gebildet, welche zu einem Maschenwerke sich verbinden. Die Polypiten-Wände bestehen aus sehr feinen, dicht an einander liegenden Lamellen, welche unmittelbar in die Maschen des Coenenchyms übergehen; innerhalb der Wände verlaufen sehr enge hohle Kanäle; Böden vorhanden." DYBOWSKI: Chaetetiden p. 69.

Da HALL keine Beschreibung der inneren Structur seiner Gattung gegeben hat, so erscheint es sehr zweifelhaft, ob wirklich DYBOWSKI's Gattung mit ihr identisch ist. Die letztere würde nach NICHOLSON, soweit DYBOWSKI's Beschreibungen und Abbildungen erkennen lassen, besonders durch den Umstand ausgezeichnet sein, dass der Korallenstock aus drei verschiedenen Arten von Röhrenzellen besteht, nämlich grösseren, kleineren und dorntragenden.

Geologische Verbreitung: Es werden 4 Arten aus den silurischen Schichten der russischen Ostsee-Provinzen durch DYBOWSKI beschrieben.

b. Dittopora DYBOWSKI.

Diese Gattung ist von DYBOWSKI für Korallen errichtet, welche mit *Trematopora* nahe verwandt sind, sich aber nach der Beschreibung durch die verhältnissmässig wenig

verdickten Wände der grösseren Röhrenzellen und die geringere Zahl und bedeutendere Grösse der kleineren Röhrenzellen unterscheiden.

Die Arten gehören nach Dybowski dem Silur Russlands an.

c. Nodulipora Lindström 1873.

Gattungscharakter: Der Korallenstock kreiselförmig mit dicker querrunzeliger Epithek bedeckt, auf der oberen gerade abgestumpften Fläche zahlreiche punktförmige sehr unregelmässig polygonale Kelchöffnungen zeigend und im Inneren aus langen etwas hin und her gebogenen Röhrenzellen mit vollständigen horizontalen Böden zusammengesetzt.

Bemerkungen: Die Gattung ist von Lindström für eine Koralle von eigenthümlichem Habitus errichtet worden. Auf den ersten Blick glaubt man ein einfaches kreiselförmiges Cyathophyllid mit dicker unregelmässiger Epithek vor sich zu haben. Erst die feinen punktförmigen Öffnungen auf der oberen abgestutzten Fläche zeigen, dass man es mit einer Art aus der Ordnung der Tabulaten zu thun hat. Auf dem mittleren Längsschnitt erkennt man dann auch, dass der Korallenstock aus langen Röhrenzellen mit deutlichen Böden zusammengesetzt ist, wie bei *Chaetetes* oder *Favosites*. Ob die Wände durchbohrt sind oder nicht, liess sich nicht deutlich erkennen. Bei genauerer Betrachtung der oberen Fläche erkennt man, dass die punktförmigen Öffnungen von sehr ungleicher Grösse und auffallender Unregelmässigkeit der Form sind. Zuweilen erscheinen die Kelchränder wie aus einzelnen an einander gereihten Knoten zusammengesetzt. Nach Lindström soll der ganze Korallenstock aus solchen Knoten, welche durch dünne Fortsätze mit einander verbunden sind, bestehen*. Allein auf dem Längsschnitte erkennt man, dass die Zellenwände ebenso vollständig und compact sind, wie bei *Chaetetes* und *Calamopora*. Deshalb ist auch die Stellung bei den Perforaten und zwar in der Familie der Poritinen, welche Lindström der Gattung anweist, nicht begründet. Dieselbe ist vielmehr, wenn die Zellenwände, wie es scheint, nicht durchbohrt sind, bei den Chaetetiden oder Monticuliporiden zu suchen. Von anderen Gattungen dieser Familie wird sie vorzugsweise durch die allgemeine Form des Korallenstocks, durch die starke, die ganze Aussenfläche desselben bedeckende Epithek und die grosse Unregelmässigkeit der Kelche zu unterscheiden sein.

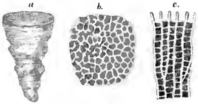


Fig. 117. *Nodulipora acuminata* aus dem Ober-Silur der Insel Gotland. Fig. *a* Ansicht des Korallenstocks von der Seite. Fig. *b* vergrösserter Querschnitt. Fig. *c* einige Zellen im Längsschnitt vergrössert. Original-Zeichnungen nach von Lindström erhaltenen Exemplaren des Breslauer Museums.

Geologische Verbreitung: Die einzige bekannte Art ist:

* Die von Lindström gegebene kurze Diagnose der Gattung lautet: *Nodulipora* n. gen. Polyparium turbinatum, totum e nodulis minimis contextum, ceterum et forma et septis Favositarum. Epitheca tenuis, longitudinaliter rugosa. Superficies calycigera, lata plana. Calyces inaequales saepe in radios crescentes, obovati, angusti vel circulares, polygonii et curvi. Muri incompleti, perforati. Noduli corpore rotundo, processibus tenuibus inter se conjuncti. Partes inferiores vel primariae polyparii materia calcarea consolidatae. Superficies calycigera processus radiciformes emittit. Species unica *N. acuminata* in Dalhem, Gotlundia, reperta.

Nodulipora acuminata Lindström: Några Anteckn. om Anthozoa tabulata, p. 14.

Der etwa zolllange kreiselförmige Korallenstock ist gewöhnlich an den Seiten etwas zusammengedrückt. Von den wulstförmigen Runzeln der Epithek hängen wurzelartige hohle Anhänge, wie sie bei manchen Cyathophylliden vorkommen, herab. Zuweilen sprossen aus der oberen kelchtragenden Fläche zwei ebenfalls mit runzeliger Epithek bedeckte Bündel von Zellen heraus, welche auf ihrer Oberfläche wieder Kelche tragen. Auf den ersten Blick glaubt man bei solchen Exemplaren ein *Cyathophyllum* vor sich zu haben, aus dessen Kelche zwei junge Zellen hervorspringen.

Vorkommen: Im Ober-Silur bei Dalhem auf der Insel Gotland.

Tetradium Dana 1846.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig, halbkugelig oder unregelmässig knollig, aus langen dicht an einander liegenden und mit einander verwachsenen haarförmig dünnen prismatischen Röhrenzellen gebildet, welche im Innern wenige, meistens 4, kurze, nicht bis zur Mitte reichende dünne Sternlamellen haben. Die Kelche und die Querschnitte der Röhrenzellen vierlappig. Zahlreiche vollständige horizontale Böden. Die Vermehrung der Röhrenzellen geschieht anscheinend durch Spaltung der älteren Röhrenzellen.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Dana (Wilke's Unit. St. Explor. Exped. Zoophytes p. 701) für ein Fossil von unbekannter Herkunft errichtet. Später beschrieb Safford mehrere Arten der Gattung aus untersilurischen Schichten Nord-Amerika's. Eingehende Untersuchungen über den Bau der Gattung haben H. Alleyne Nicholson und R. Etheridge jun. (Ann. and Magaz. nat. hist. Vol. XX, 1877, p. 161—169 und Monogr. Girvan Distr. 1878, p. 29—33) und endlich Nicholson allein (Tabulate Cor. of the Palaeoz. Period, 1879, p. 231—234 und The genus *Monticulipora* p. 85) mitgetheilt.

Die vier Sternlamellen der Röhrenzellen, denen eine vierlappige Form der Kelche und des Querschnitts der Röhrenzellen entspricht, bilden das auffallendste Merkmal der Gattung, welches schon mit blossem Auge erkennbar ist. Nicholson will zwar diese Sternlamellen nicht eigentlich als solche ansehen, sondern betrachtet sie als blosse Längsfalten der Wände. Übrigens sind nicht immer vier solche Lamellen vorhanden, sondern ihre Zahl schwankt zwischen 2 bis 5. Sie reichen übrigens keineswegs bis zur Mitte der Röhrenzellen, sondern nur eine Strecke weit in das Innere der Röhren.

Die Wände der Röhrenzellen sind anscheinend nicht von Poren durchbohrt. Die von Nicholson als wahrscheinlich angenommene Vermehrung der Röhrenzellen durch Spaltung (Fissiparität) habe ich selbst nicht erkennen können.

Die systematische Stellung betreffend, so vergleicht Nicholson die Gattung zunächst mit *Halysites* und demnächst auch mit *Heliolites*. Für die Verwandtschaft mit *Halysites* wird besonders der Umstand geltend gemacht, dass zuweilen die Röhrenzellen nur mit ihren schmalen Seiten verwachsend, sich reihenweise wie bei *Halysites* anordnen; für diejenige mit *Heliolites* die ähnliche Beschaffenheit der Sternlamellen. Trotz dieser Verwandtschaft mit den genannten beiden Gattungen sieht Nicholson die abweichenden Merkmale für hinreichend bedeutend an, um eine eigene Familie Tetradidae für dieselben zu errichten. Das letztere mag wohl berechtigt sein, denn in der That ist *Tetradium* augenscheinlich ein ganz eigenthümlicher, mit keinem andern zu verwechselnder generischer Typus. Hier wird die Gattung vorläufig bei den Monticuliporiden aufgeführt.

Geologische Verhreitung: Die wenigen hekannten Arten gehören dem Unter-Silur Nord-Amerika's und Europa's an.

1. Tetradium minus.

1856 *Tetradium minus* Saffoan in: Americ. Journ. of Sc. and Arts, Ser. 2, Vol. XXII, p. 23.
1875 „ „ H. A. Nicholson Palaeontol. of Ohio, Vol. II, p. 222.
1877 „ „ H. A. Nicholson und R. Etheridge jun. On the Genus *Tetradium* Dana and on a British species of the same in: Ann. and Mag. nat. hist. Vol. XX, p. 162—169 (mit Holzschnitten).
1879 „ „ Nicholson Tabulate Corals of the palaeoz. Per. p. 233.

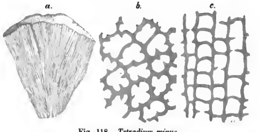


Fig. 118. *Tetradium minus*
aus dem Unter-Silur (Cincinnati Group) des Staates Ohio. Fig. *a* ein Stück des Korallenstocks in natürlicher Grösse. Fig. *b* ein Stück des Querschnitts, 10fach vergrössert. Fig. c ein Stück im Längsschnitt ebenfalls in 10facher Vergrösserung. Copien nach H. A. Nicholson.

Die typische Art der Gattung! Die Röhrenzellen sehr lang (zuweilen über 3 Zoll), aber haardünn; meistens 4 Sternlamellen, so dass der Querschnitt der Zellen einer vierblättrigen Blumenkrone gleicht, im Ganzen aber zwischen 1 his 5.

Vorkommen: Im Unter-Silur (Cincinnati Group) von Waynesville im Staate Ohio und Madison im Staate Indiana; auch an mehreren Punkten in Canada. Voe Madison liegen mir mehrere durch Rominger erhaltene Exemplare vor, welche die generischen nnd specifischen Merkmale deutlich erkennen lassen.

2. T. Peachii Nicholson and Etheridge l. c. p. 166, p. 163, f. d, e, f, g.

Durch sehr viel feinere Röhrenzellen ausgezeichnot.

Vorkommen: In Geschiehen von ohersilurischem Kalkstein, welche im Old red von Hohhies Howe in den Pentland Hills hei Edinhurg nnd im Kalke von Craighead bei Girvan in Schottland liegen.

3. T. columnare.

1847 *Chaetetes columnaris* Hall N. York Palaeont. Vol. I, 1847.
1877 *Tetradium columnare* S. A. Miller American Palaeoz. foss. p. 62.

Vorkommen: Im Unter-Silur des Staates N. York.

4. T. fibratum Safford l. c. p. 238.

Mit den heiden Varietäten var. *apertum* und var. *minus*. Im Unter-Silur von Cincinnati.

V. Halysitiden.

Die Röhrenzellen nur auf zwei Seiten mit den benachbarten verwachsen und reihenweise angeordnet. Deutliche Böden und Sternlamellen.

Halysites Fischer 1806.

Etymol.: ἄλυσις catena.
Synon.: *Catenipora* Lamarck 1816.

Gattungscharakter: Der Korallenstock aus senkrechten, seitlich zusammengedrückten sehr langen Röhrenzellen zusammengesetzt, welche nur an den beiden schmalen Seiten mit den benachbarten ihrer ganzen Länge nach verwachsend, längsgefurchte dünne Lamellen darstellen, die ihrerseits wieder mit ähnlichen Lamellen in verschiedenen Richtungen zusammenstossen. Auf der oberen Fläche des Korallenstocks erscheinen die ovalen Mündungen der Röhrenzellen wie die Glieder einer Kette an einander gereiht und die sich kreuzenden Reihen erzeugen ein unregelmässiges Netz. Im Innern sind die Röhrenzellen mit vollständigen horizontalen Böden und mit 12 deutlich erkennbaren unentwickelten Sternlamellen versehen. Die Aussenwände der Röhrenzellen sind mit einer dicken Epithek überzogen.

Bemerkungen: Diese durch die zierliche kettenförmige Anordnung der Kelchmündungen ausgezeichnete und mit keiner anderen zu verwechselnde Gattung hat schon früh die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Schon vor Linné hatten deutsche Beobachter sie in kalkigen nordischen Diluvialgeschiehen erkannt und unter verschiedenen Namen beschrieben. Linné beschrieb dann die gewöhnlichste Art von der Insel Gotland unter der Benennung *Tubipora catenularia.* Erst Fischer von Waldheim errichtete (1806) für sie die besondere Gattung *Halysites,* was aber so wenig Beachtung fand, dass Lamarck's zehn Jahre später gegebene Benennung *Catenipora* ohne Anstand angenommen wurde und allgemeine Verbreitung fand. In Deutschland wurde sie namentlich durch Goldfuss allgemein bekannt. Später haben aber M. Edwards und Haime auf das durch die Priorität begründete Vorrecht des Fischer'schen Gattungsnamens aufmerksam gemacht und seitdem ist derselbe auch zu allgemeiner Geltung gelangt.

Die Verwachsung der Röhrenzellen nur an zwei gegenüberstehenden Seiten mit einander und die Aneinanderreihung derselben zu dünnen senkrechten Lamellen ist die Haupteigenthümlichkeit der Gattung, welche keine Verwechslung mit irgend einer anderen zulässt. Indem diese senkrechten Lamellen sich verzweigen und mit benachbarten in verschiedenen Richtungen zusammenstossen, bilden sie hohle, durch ebene Seitenflächen begrenzte Fächer und auf der Oberfläche des Korallenstocks erscheinen die Mündungen der Zellen als zierliche, zu einem Netze mit ganz unregelmässigen Maschen vereinigte Ketten. In der gewöhnlichen Erhaltung sind die Fächer zwischen den Lamellen mit Gesteinsmasse ausgefüllt. Zuweilen ist die letztere aber als weniger fest durch Verwitterung zerstört. Dann sind die Fächer hohl und der Korallenstock erscheint wie er im Leben gewesen. Namentlich bei den in der norddeutschen Ebene als Diluvial-Geschiebe vorkommenden verkieselten Exemplaren ist dieser Erhaltungszustand nicht selten.

Die Aussenfläche der Röhrenlamellen ist mit einer dicken fein quer gestreiften Epithek bekleidet, welche alle Röhrenzellen der Lamelle gemeinsam umgiebt und von der Aussenwand der einzelnen Röhren bestimmt zu unterscheiden ist.

Die Vermehrung der Röhrenzellen geschieht durch seitliche Sprossung. Die ersten Jugendzustände des Korallenstocks sind unbekannt. Wahrscheinlich setzte sich zuerst die ganz niedrige Anfangszelle auf einer Unterlage fest und auf dieser entstanden auf zwei gegenüberstehenden Seiten ähnliche, die erst dann anfingen, in die Höhe zu wachsen und sich durch seitliche Knospung zu vermehren.

Im Innern der Zellen sind deutliche Böden vorhanden. Dieselben sind gewöhnlich ganz vollständig und nahezu horizontal oder etwas concav. Zuweilen sind sie aber auch unvollständig und reichen nicht bis zu der gegenüberstehenden Zellenwand, sondern verbinden sich abwärts geneigt mit anderen ebenfalls unvollständigen Böden der anderen Seite.

Die Sternlamellen sind durch 12 Reihen von schief nach oben gerichteten Dornen vertreten. Zuweilen ist nach R. v. Fischer-Benzon noch eine dreizehnte solche Dornenreihe vorhanden. Gewöhnlich reichen diese Dornenreihen nur eine kurze Strecke in die innere Höhlung der Zellen hinein. Zuweilen reichen sie aber auch bis zum Mittelpunkte und vereinigen sich hier zu einer Pseudocolumelle. Übrigens fehlen die Dornenreihen, da sie leicht zerstörbar sind, zuweilen und namentlich sucht man sie dann in den Zellenmündungen vergeblich.

Die Röhrenzellen grenzen zuweilen mit den beiden benachbarten nicht unmittelbar mit ihren Wänden an einander, sondern es ist ein Zwischenraum vorhanden, der gewöhnlich in eigenthümlicher Weise porös ist. R. von Fischer-Benzon hat in einer auch sonst für die Kenntniss des inneren Baus von *Halysites* wichtigen und bemerkenswerthen Arbeit* genaue Beobachtungen über die Structur dieser meistens zelligen Zwischenräume mitgetheilt, nachdem J. Hall** schon früher bei *Catenipora agglomerata* auf das Vorhandensein derselben aufmerksam gemacht hatte. Nach ihm sind die Zwischenräume von verschiedener Art, nämlich entweder unregelmässig zellig oder aus regelmässigen viereckigen Hohlräumen gebildet oder endlich die Zwischenräume sind dicht, aber auch dann sind oft Andeutungen einer eigenthümlichen Structur vorhanden. Auch Nicholson (l. c. p. 228, t. 10, f. 7, t. 11, f. 1) hat schmale durch wagrechte Querscheidewände getheilte senkrechte Hohlräume zwischen je zwei Röhrenzellen bei *H. catenularia* und bei *H. agglomerata* beobachtet. Er nimmt mit Lindström an, dass diese eingeschalteten kleinen Röhren die Zellen einer von denjenigen der grösseren Röhrenzellen verschiedenen Form von Zooiden seien. Es wird dabei wie bei *Heliolites* an die Analogie mit dem von Moseley bei *Heliopora* beobachteten Dimorphismus der den Korallenstock bauenden Korallenthiere gedacht.

Die systematische Stellung von *Halysites* betreffend, so wird sie von M. Edwards und Haime zu den *Zoantharia Tabulata* und zwar zu den Favositiden gestellt. Eine besondere Unterfamilie Halysitinae begreift dann die Gattung selbst, aber ausserdem die Gattungen *Syringopora, Thecostegites, Chonostegites* und *Fletcheria*. Nicholson vergleicht sie nach dem Vorgange von Lindström wegen der aus dem Vorhandensein der zelligen Zwischenräume gefolgerten angeblichen Analogie mit der recenten Gattung

* Dr. R. von Fischer-Benzon: Mikroskopische Untersuchungen über die Structur der *Halysites*-Arten und einiger silurischer Gesteine aus den Russischen Ostseeprovinzen. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben von dem naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg. V. Band, 2. Abth., Hamburg 1871, 4°, p. 1—23, t. 1—3.

** Palaeontol. of New York, Vol. II, 1852, p. 129, t. 35, f. 2d.

Heliopora zunächst mit den Heliolitiden, hält sie aber im Übrigen für so eigenthümlich, dass er eine besondere Familie für sie zu errichten für nothwendig hält. Das letztere glaubt auch der Verfasser; dagegen erklärt er sich gegen jede Analogie mit der lebenden Gattung *Heliopora*, weil die festen geschlossenen Wände der Röhrenzellen ein durchaus verschiedenes Verhalten wie bei der genannten lebenden Gattung haben. *Halysites* hat die deutlich entwickelten vollständigen Böden und die nur schwach entwickelten Sternlamellen der typischen Tabulaten und muss desshalb zu ihnen gestellt werden. Die reihenweise Anordnung der Röhrenzellen ist aber eine so bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit, dass sie die Errichtung einer besonderen Familie für die Gattung fordert. Die Bedeutung der zelligen Zwischenräume zwischen den Röhrenzellen ist noch näher zu ermitteln. Vielleicht sind es nur verkümmerte Röhrenzellen.

Geologische Verbreitung: Die Gattung ist auf das Silur beschränkt. Die entschiedene Abwesenheit im Devon gehört zu den bemerkenswerthesten negativen Merkmalen der devonischen Fauna. Sie erscheint schon im Unter-Silur und ist namentlich in dessen oberer Abtheilung mit Sicherheit nachweisbar, aber erst im Ober-Silur (Wenlock limestone der englischen Geologen; Niagara Group der amerikanischen) hat sie ihre Hauptentwicklung. Die geographische Verbreitung erstreckt sich über Europa, Nord-Amerika, Asien und Australien.

Arten: So sicher und bestimmt die Gattung sich gegen alle übrigen generisch abgrenzt, so schwierig ist es, innerhalb derselben einzelne Arten specifisch zu unterscheiden. Gewöhnlich hat man nur eine Form mit grösseren Kelchen, *H. catenularia,* und eine mit kleineren Zellen und mit geringerer Zahl der Kelche in einer Reihe, *H. escharoides*, unterschieden, aber von einigen Beobachtern sind selbst diese beiden Formen als durch Übergänge mit einander verbunden in eine einzige vereinigt. Von anderer Seite sind wieder zahlreiche Arten unterschieden worden, aber bei den meisten derselben sind hinreichend scharfe Merkmale nicht angegeben oder sie fallen ganz entschieden als blosse Varietäten mit einer der beiden genannten Arten zusammen. Das erstere gilt namentlich von den durch Fischer von Waldheim (Notice sur les Tubipores fossiles 1828) aufgestellten Arten *H. attenuata, H. dichotoma, H. macrostoma, H. stenostoma*, welche M. Edwards und Haime sämmtlich mit *H. catenularia* vereinigen. Die von Eichwald (Zoologia specialis 1829 p. 193, 194) als *Catenipora exilis* und *C. reticulata* aufgestellten Arten werden von denselben französischen Autoren zu *H. escharoides*, Eichwald's *C. approximata* zu *H. catenularia* gestellt. Friedr. Schmidt (Untersuch. Silur. Form. Estl. p. 231) will dagegen Eichwald's *Catenip. distans* und *Catenip. exilis* und *Catenip. approximata* als selbstständige Arten aufrecht erhalten und führt sie aus bestimmten Schichten der obersilurischen Schichtenreihe in Estland auf. Ausserdem stellt er eine neue Art *Catenip. parallela* auf, die er freilich nur mit wenigen Worten* nicht genügend bezeichnet hat. Dieselbe soll für seine untersilurische Lyckholm-Schicht bezeichnend sein. Auch die anderen Arten sollen eine jede einem bestimmten Niveau der silurischen Schichtenreihe der russischen Ostsee-Provinzen angehören. Die grösste Zahl von Arten unterscheidet R. von Fischer-Benzon, der zu-

* a. a. O. p. 231 „Die einzelnen Zellen treten an der Aussenwand gar nicht mehr hervor; der Stock besteht aus einer gewundenen Doppel-Lamelle; die Zellenmündungen erscheinen fast rechteckig“.

gleich eine Anordnung der Arten in verschiedene Gruppen geliefert hat*. Der Werth der von diesem Autor neu aufgestellten Arten wird freilich durch den Umstand erheblich beeinträchtigt, dass dieselben vorzugsweise auf der Untersuchung einzelner als Diluvial-Geschiebe in den Ostsee-Provinzen gefundener Stücke beruht. Über den Werth dieser Artunterscheidungen wird sich erst dann ein bestimmteres Urtheil gewinnen lassen, wenn die betreffenden Arten in anstehenden Gesteinsschichten nachgewiesen sind, so dass die Beständigkeit ihrer Merkmale an einer grösseren Zahl von Exemplaren geprüft werden kann. Übrigens ist dieser Autor der Selbständigkeit seiner Arten keineswegs sicher, sondern erklärt es selbst für möglich, dass es nur Varietäten einiger weniger Arten sind.

Endlich kommen auch noch einige von amerikanischen Autoren aufgestellte Arten hinzu. Dazu gehört namentlich *Catenipora agglomerata* Hall (Geol. Rep. of the 4th. Distr. N. York 1843. Tables of foss. No. 22; Palaeontol. of N. York, Vol. II, 1852, p. 129, t. 35, f. 2a—g), eine durch cylindrische Röhrenzellen mit kreisrunden Kelchen und dicht gedrängte, nicht netzförmige Anordnung der Reihen von Röhrenzellen ausgezeichnete anscheinend wohl unterschiedene Art; ferner *Halysites compactus* Rominger l. c. p. 79, t. 29, f. 3, eine im Ober-Silur (Niagara Group) des Staates Michigan häufige Art, welche einen von allen übrigen Arten der Gattung durchaus verschiedenen Habitus besitzt, indem nach der Beschreibung und Abbildung von Rominger die dicht zusammengedrängten Röhrenlamellen sich berühren und nur einzelne kleine Zwischenräume von der Grösse ihres eigenen Durchmessers frei lassen.

1. Halysites catenularia. **Taf. 9, Fig. 6a, 6b.**

1767 *Tubipora catenularia* Syst. nat. ed. 12, p. 1270.
1820 *Tubiporites catenarius* Schlotheim Petrefk. 1. Th., p. 366.
1826 *Catenipora labyrinthica* Goldfuss Petref. Germ. t. I, p. 75, t. 25, f. 5.
1835 *Halysites labyrinthica* Bronn Leth. geogn. ed. 1, Vol. I, p. 52, t. 5, f. 8.
1851 „ *catenularia* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 281.
1854 „ „ M. Edw. et H. Brit. Silur. Cor. p. 270, t. 64, f. 1, 1a—1c.

Der Korallenstock gross, auf der Oberfläche gewölbt. Die Kelche der zuweilen bis fusslangen Röhrenzellen elliptisch, in demselben Korallenstock ungefähr von gleicher Grösse, aber in verschiedenen Individuen von sehr abweichender Grösse ($1\frac{1}{2}$ bis 4 Mm. in der Längenachse). Die Zahl der in einer ununterbrochenen Reihe stehenden Kelche

* Übersicht der Arten von *Halysites* nach R. v. Fischer-Benzon.
I. A. Arten mit zelliger Zwischenwand.
   1. *Halysites cavernosa* n. sp.
I. B. Arten mit gekammerter Zwischenwand.
   a. Balken der Zwischenwand im Querschnitt oval oder eiförmig.
      2. *H. regularis* n. sp. (*Catenip. agglomerata* Hall z. Th.).
   b. Balken der Zwischenwand im Querschnitte rechteckig mit etwas abgerundeten Ecken
      3. *H. labyrinthica* Goldf. sp.
      4. *H. obliqua* n. sp.
      5. *H. approximata* Eichw. sp.
II. Arten mit dichten Zwischenwänden.
   6. *H. parallela* Fr. Schmidt.
   7. *H. escharoides*.
   8. *H. elegans* n. sp.
   9. *H. quadrata* n. sp.
   10. *H. Jacovickii* Fischer v. Waldheim.

beträgt 3 bis 6 oder selbst bis 8. Zwölf die Sternlamellen vertretende Dornenreihen sind deutlich entwickelt und reichen bis in die Nähe der mittleren Achse. Die Böden sind fast horizontal und sehr genähert. Zwischen zwei benachbarten Röhrenzellen ist zuweilen eine dünne Röhre mit horizontalen Querscheidewänden eingeschaltet.

Vorkommen: Weit verbreitet in der oberen Abtheilung des Unter-Silur und noch mehr im Ober-Silur. In Europa namentlich in Schweden (Insel Gotland), Norwegen (Christiania, Holmestrand u. s. w.), England (vorzugsweise im Wenlock limestone an vielen Orten und namentlich Dudley, Aymestry, Benthall Edge u. s. w.); aber auch in den Middle Ludlow rocks; andererseits nach MURCHISON auch im Caradoc sandstone und selbst in den Llandeilo flags in Pembrokeshire, Irland (bei Desertcreat in der Grafschaft Tyrone und nach M'COY an zahlreichen Punkten in den Grafschaften Galway, Kildare, Kerry, Mayo und Dublin); in Russland (nach FRIEDR. SCHMIDT namentlich in der Lyckholm'schen und der Borkholm'schen Schicht in Estland); in Deutschland als nordisches Diluvial-Geschiebe weit verbreitet; in Böhmen (Prag, Kozel u. s. w.). In Amerika weit verbreitet im Ober-Silur (Niagara Group) in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika und von Canada; in den ersteren namentlich im Staate New York, Indiana, Tennessee u. s. w.; auch im arktischen Nord-Amerika namentlich in den Umgebungen der Hudsons Bay; in Asien ist die Art durch v. RICHTHOFEN im nördlichen China gesammelt worden (vergl. LINDSTRÖM: Ober-Silur. Korallen von Tshau-Tiën in v. RICHTHOFEN: China, Bd. IV, p. 60).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 6a ein Stück des Korallenstocks schief von der Seite gesehen. Eine einzelne der Länge nach geöffnete Röhrenzelle zeigt die Böden. Fig. 6a die Mündungen einiger Zellen vergrössert die Sternlamellen zeigend; auch die Zwischenzelle zwischen zwei Röhrenzellen.

2. Halysites escharoides. **Taf. 9 Fig. 7.**

1816 *Catenipora escharoides* LAMARCK Hist. des anim. sans vert. II, p. 207. Ebenso LAMOUROUX, GOLDFUSS, EICHWALD, BLAINVILLE, HISINGER u. s. w.
1837 *Halysites escharoides* FISCHER VON WALDHEIM Oryctogr. Moscou, p. 164, t. 38, f. 3.
1851 „ „ M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 284, 285.
1854 „ „ M. EDW. et H. Brit. Silur. Cor. p. 272, t. 64, f. 2, 2a.

Die Maschen des durch die Kelchreihen auf der Oberfläche des Korallenstocks gebildeten Netzes viel kleiner als bei der vorigen Art. Auch die Zahl der Kelche in den die Seiten der Netzmaschen bildenden Kelchreihen geringer, 2 oder 3. Endlich sind auch die Kelche selbst gewöhnlich von beträchtlich geringerer Grösse. Diese Unterschiede sind freilich keineswegs immer mit gleicher Schärfe ausgeprägt, sondern es kommen auch Formen vor, bei welchen es sehr schwer ist, zu entscheiden, ob sie zu der einen oder der anderen der beiden Arten gehören. NICHOLSON (l. c. p. 229) glaubt auch noch als bezeichnend für *H. escharoides* beobachtet zu haben, dass bei ihr niemals die bei *H. catenularia* häufigen kleinen Zwischenzellen zwischen den Röhrenzellen vorkommen

Vorkommen: An den meisten Fundorten der vorigen Art mit jener zusammen, namentlich in Schweden, England und Russland und als Diluvial-Geschiebe in der norddeutschen Ebene. Nach L. DE KONINCK: Foss. palaeoz. Nouv. Galles du Sud, p. 16, findet sich die Art auch in New South Wales in Australien.

Anhangsweise sollen hier zwei Gattungen vorläufig ihren Platz erhalten, welche durch gewisse Merkmale mit *Halysites* Verwandtschaft zeigen.

a. Fletcheria MILNE EDWARDS und HAIME 1851.

Der Korallenstock büschelförmig, aus cylindrischen, röhrenförmigen, nicht unter einander verbundenen Zellen bestehend, welche sich durch Knospung aus dem Kelche vermehren. Die Aussenwand der Zellen dick und mit einer vollständigen Epithek bekleidet. Der Kelch der Zellen kreisrund oder etwas unregelmässig mit dünnem Rand. Im Innern der Zellen vollständige horizontale Böden, aber nur Andeutungen von Sternlamellen.

M. EDWARDS und HAIME stellen die Gattung zu den Halysitiden. Der Umstand, dass die einzelnen Zellen frei und in keiner Weise unter einander verbunden sind und die Vermehrung durch calicinale Knospung geschieht, unterscheidet die Gattung mehr als genügend von *Halysites*.

Nach NICHOLSON (Tabulate Corals p. 111) steht HALL's Gattung *Vermipora* in einer nahen Beziehung zu *Fletcheria* und ist vielleicht damit identisch. J. HALL (26th Annual Rep. State Cab. N. York p. 109) beschreibt diese letztere Gattung als einen verästelten Stock, der aus an einander liegenden kleinen Röhrenzellen ohne Längs- und Querscheidewände besteht. Er rechnet die Gattung zu den Bryozoen. ROMINGER (Foss. Corals of Michigan 1876 p. 69) erkennt bei den Arten der Gattung *Vermipora* Verbindungs-Poren und Böden in den Röhrenzellen und rechnet sie demgemäss zu den Favositiden. Er führt eine Art *(Vermipora Niagarensis)* aus der „Niagara Group“ des Staates Jowa und eine andere *(V. fasciculata)* aus der „Hamilton Group“ auf. NICHOLSON beschreibt eine Art von der Insel Gotland unter der Benennung *V. clausa*. Derselben werden deutliche Verbindungsporen zugeschrieben. Sollte daher die Gattung mit *Fletcheria* identisch sein, so müssen bei der letzteren diese Poren von M. EDWARDS und HAIME übersehen sein und die Gattung könnte dann freilich nicht in die Verwandtschaft der Halysitiden gehören.

Geologische Verbreitung: Eine einzige Art im Ober-Silur.

Fletcheria tubifera. **Taf. 9, Fig. 10**

1837 *Syringopora?* HISINGER Leth. Suec. p. 96, t. 27, f. 3.
1851 *Fletcheria tubifera* M. EDWARDS et HAIME Polyp. foss. paleoz. p. 300, t. 14, f. 5.

Nach LINDSTRÖM (Några anteckningar om Anthozoa tabulata p. 17) ist diese Art wahrscheinlich nichts anderes als ein sehr veränderliches *Cystiphyllum*, bei dessen kleineren Varietäten sich das Blasengewebe in den dünnen Zellen in Böden umwandelt. Da zugleich eine zweite von LINDSTRÖM von Gotland aufgeführte Art der Gattung zu *Favosites* gestellt wird, so würde die Gattung *Fletcheria* ganz wegfallen. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass ich durch GREWINGK in Dorpat schon 1861 unter der Benennung *Fletcheria tubifera* eine Koralle aus silurischen Schichten Estland's (ohne nähere Angabe des Fundorts) erhielt, welche besser zu der Gattungsbestimmung von M. EDWARDS und HAIME passt. Bei derselben sind die subcylindrischen Röhrenzellen mit ganz vollständigen einfach horizontalen Böden und mit sehr deutlichen in Längsreifen bestehender Andeutungen von Sternlamellen versehen. Da der Innenraum der in Dolomit verwandelten Zellen hohl und nicht mit Gesteinsmassen ausgefüllt ist, so sind die angegebenen Merkmale sehr deutlich wahrzunehmen.

Vorkommen: Im Ober-Silur der Insel Gotland.

Erklärung der Abbildung: Fig. 10 Ansicht des Korallenstocks von der Seite. Die Aussenwand einer einzelnen Zelle fehlt zum Theil, so dass die Böden sichtbar werden. Kopie nach Milne Edwards und Haime.

b. Rhizopora de Koninck 1872.

Gattungscharakter: „Der Korallenstock bündelförmig, aus der Vereinigung einer kleinen Zahl von röhrenförmigen subcylindrischen, gekrümmten oder hin und her gebogenen Zellen gebildet, die sich durch laterale Sprossung vermehren und mit einer starken und vollständigen Epithek bedeckt sind. Die Kelche kreisrund mit dünnem Rand. Die Sternlamellen rudimentär. Die Böden aus grossen Blasen gebildet, die unregelmässig über einander liegen, aber so, dass niemals eine einzige den Grund des Kelches bildet, der an der einen Seite gewöhnlich mehr vertieft ist als an der andern." L. de Koninck.

Bemerkungen: Die Gattung wird zunächst mit *Fletcheria* verglichen, aber zugleich als unterscheidend angegeben, dass die Vermehrung durch laterale Sprossung geschieht, während sie bei *Fletcheria* eine calicinale ist. Auch die Unvollständigkeit der Böden wird als unterscheidend von *Fletcheria* hervorgehoben.

Die einzige Art ist:

Rhizopora tubaria de Koninck Nouv. Rech. sur les anim. foss. terr. carbonif. Belg. p. 118, t. 11, f. 5, 5a.

Die Röhren haben bis 7 Mm. Durchmesser; 36 bis 40 Sternlamellen, sehr undeutlich, aber als Rippen auf der Aussenwand erkennbar. Die grosse Zahl der Sternlamellen ist bei der angeblichen Zugehörigkeit zu den Tabulaten sehr auffallend.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Tournai selten.

Syringoporiden.

Die Röhrenzellen von einander getrennt und nur durch seitliche Querröhren oder horizontale Ausbreitungen mit einander in Verbindung stehend. Unregelmässig trichterförmige Böden. Die Sternlamellen sind schwach entwickelt wie bei den Favositiden.

Syringopora Goldfuss 1826.

(*Harmodites* Fischer 1828.)

Etymol.: σύριγξ canna, πόρος porus.

Gattungscharakter: Der Korallenstock locker, rasenförmig, faust- bis kopfgrosse Massen bildend, aus langen, etwas hin und her gebogenen subparallelen cylindrischen Röhrenzellen gebildet, welche durch horizontale Röhren mit einander in Verbindung stehen. Im Inneren der Röhrenzellen unregelmässig trichterförmige Böden, welche auch in die Querröhren fortsetzen. Die Sternlamellen durch Reihen von Dornen angedeutet.

Bemerkungen: Die Gattung ist eine der natürlichsten und best begrenzten. Goldfuss hat die wesentlichen Merkmale derselben schon im Ganzen richtig angegeben und namentlich auch schon die trichterförmigen Böden in den Röhrenzellen gekannt.

Nach Milne Edwards und Haime, Rominger und Nicholson bildet der Korallenstock Anfangs ein horizontal ausgebreitetes Netzwerk, welches grosse Ähnlichkeit mit

Aulopora hat, und erst später steigen die Röhrenzellen in senkrechter Richtung auf. Eine dicke Epithek bekleidet die Röhrenzellen. Der Abstand der Röhrenzellen von einander und damit auch die Länge der Querröhren sind sehr verschieden. Zuweilen stehen sie sich so nahe, dass eigentliche Querröhren ganz fehlen, und die Verbindung der Röhrenzellen unter einander unmittelbar durch die Berührung derselben an einzelnen Punkten geschieht, an welchen die benachbarten Röhren sich knieförmig gegen einander biegen.

Die Querröhren stehen in der Regel in ganz unregelmässigen Zwischenräumen. Zuweilen stehen sie wirtelförmig an den Röhrenzellen.

Die Böden im Inneren der Röhrenzellen sind im Ganzen trichterförmig, aber in sehr verschiedenem Grade der Regelmässigkeit. Zuweilen bilden sie förmliche Trichter, deren in einander steckende Spitzen eine fast fortlaufende Röhre darstellen. Meistens aber haben sie einen viel unregelmässigeren Verlauf und vereinigen sich zuweilen mit den benachbarten. (Vergl. Holzschnitte bei *S. reticulata.*) Besonders bemerkenswerth ist, dass sie sich auch in die Querröhren fortsetzen, so dass diese letzteren als seitliche Ausdehnungen der Visceral-Höhlen der Röhren-Zellen erscheinen.

Das Verhalten der Sternlamellen ist wie bei *Favosites*. Gewöhnlich erscheinen sie in der Form senkrechter Reihen von kleinen Dornen. Die Zahl ist ganz schwankend. Nicht selten beträgt sie mehr als 20. Zuweilen sind sie kaum erkennbar.

Die Vermehrung der Röhrenzellen erfolgt durch seitliche Sprossung aus den älteren Röhrenzellen oder auch durch Sprossung aus den Querröhren. Die letzteren erscheinen auch durch diesen Umstand als seitliche Fortsetzungen der Röhrenzellen.

Die systematische Stellung von *Syringopora* betreffend, so ist nicht zu bezweifeln, dass sie den Typus einer besonderen Familie bilden muss. Die trichterförmigen Böden und die Verbindung der Röhrenzellen durch Querröhren unterscheiden sie von anderen Familien der Tabulaten. Dennoch bestehen gewisse Beziehungen zu den Favositiden. Im besonderen vermitteln die Gattungen *Roemeria* und *Syringolites* in Betreff der trichterförmigen Böden den Übergang zu den Favositiden.

Goldfuss und einige spätere Autoren haben eine Verwandtschaft mit der recenten Gattung *Tubipora* zu erkennen geglaubt. Allein beide Gattungen haben nur eine ganz äusserliche Ähnlichkeit. Eine wirkliche Verwandtschaft besteht nicht. Schon der Umstand, dass bei *Tubipora* die Wände der Röhrenzellen völlig porös und von horizontalen Kanälen durchzogen sind, während sie bei *Syringopora* compact und fest sind, unterscheidet beide Gattungen auf das bestimmteste. Ausserdem fehlt es an jeder verbindenden Zwischenform in den mesozoischen Formationen. Nicholson (On the structure of the skeleton of Tubipora musica and on the relation of the genus Tubipora to Syringopora. Proceed. Royal Soc. of Edinburgh. Session 1880—81, p. 219—229) hat einen ausführlicheren kaum nöthigen Nachweis der Verschiedenheit beider Geschlechter geliefert.

Die Unterscheidung der Arten ist schwierig und wahrscheinlich bedarf die Begrenzung der bisher aufgestellten Arten mehrfacher Verbesserung. Man hat die Dicke und den mehr oder minder geraden Verlauf der Röhrenzellen, deren Abstand von einander und endlich die Anordnung der Verbindungsröhren für die Species-Unterscheidung vorzugsweise benutzt, aber diese Merkmale sind mehr oder minder veränderlich. Vielleicht wird sich später das Verhalten der trichterförmigen Böden und der die Sternlamellen vertretenden Längsreihen von Knötchen im Inneren der Röhrenzellen für die Unterscheidung der Arten mit Erfolg verwerthen lassen.

Geologische Verbreitung: Zahlreiche Arten im Silur, Devon und Carbon in Europa, Amerika und Australien. Im Unter-Silur scheint die Gattung noch zu fehlen. Im Ober-Silur und im Unter-Devon hat sie ihre Hauptentwicklung.

A. Silurische Arten.

1. Syringopora cancellata. **Taf. 9, Fig. 9a, 9b.**

1829 *Harmodites cancellatus* EICHWALD Zool. spec. t. 1, p. 191, t. 2, f. 7.
1851 *Syringopora cancellata* M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 287, t. 15, f. 2.

Die Röhrenzellen sind hin und her gebogen und an den Austrittspunkten der Querröhren ziemlich stark geknickt, so dass die Querröhren kurz und wenig entwickelt sind. Die trichterförmigen Böden sehr verlängert.

Vorkommen: Als silurisches Diluvial-Geschiebe bei Groningen in Holland; nach EICHWALD auch als Geschiebe in Lithauen.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 9a ein Stück des Korallenstocks in natürlicher Grösse von der Seite. Fig. 9b einige Röhrenzellen vergrössert; die eine der Länge nach geöffnete zeigt die dütenförmig in einander steckenden Böden. Kopien nach M. EDWARDS und HAIME.

2. S. bifurcata.

1837 *Syringopora reticulata* HISINGER Leth. Suec. p. 95, t. 27, f. 2 (non GOLDFUSS).
1839 „ „ LONSDALE in: MURCHISON's Sil. Syst. p. 684, t. 15 bis f. 10.
1839 „ *bifurcata* ibid. p. 685, t. 15 bis f. 11.
1851 „ „ M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 287.
1854 „ „ M. EDW. et H. Brit. Silur. Cor. p. 273, t. 64, f. 3, 3a, 3b.

Die Röhrenzellen fast gerade und nur an den Stellen, wo die Querröhren austreten, etwas knieförmig gebogen; der Abstand von einander dem einfachen oder doppelten Durchmesser gleich kommend; die Querröhren stark, zuweilen etwas nach aufwärts gerichtet.

Die Beziehungen dieser Art zu der vorhergehenden scheinen noch nicht genügend festgestellt. Jedenfalls sind sie nahe verwandt.

Vorkommen: Weit verbreitet im Ober-Silur (Wenlock-Kalk), namentlich in England (Dudley, Gleedon Hill, Wenlock u. s. w.), Schweden (auf der Insel Gotland), Russland (auf der Insel Oesel). Vergl. FR. SCHMIDT: Silur. Form. von Estland, Nord-Livland u. s. w. p. 231. Als Diluvial-Geschiebe in der norddeutschen Ebene an vielen Orten von Königsberg bis Groningen in Holland. Bei diesen Exemplaren des Diluviums ist zuweilen durch Einwirkung der Verwitterung die kalkige Gesteinsausfüllung zwischen den Röhrenzellen ganz zerstört, so dass dann der Korallenstock büschelförmig wie im Leben erscheint.

3. S. fascicularis.

1767 *Tubipora fascicularis* LINNE Syst. nat. ed. 12, p. 1271.
1851 *Syringopora fascicularis* M. EDW. et. H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 293.

Die Röhrenzellen haben nur 1 Mm. im Durchmesser. Die Querröhren sparsam.

M. EDWARDS und HAIME führen auch *Syringopora filiformis* GOLDFUSS (Petref. Germ. I. p. 113, t. 38, f. 16) als Synonym auf, allein diese angebliche Art ist nach dem in Bonn befindlichen Original-Exemplare von Groningen lediglich ein mit *Aulopora*

durchwachsenes, auf der Oberfläche abgeriebenes Diluvial-Geschiebe von *Stromatopora striatella*.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Wenlock-Kalk) England's (Dudley, Gleedon Hill u. s. w.) und Schweden's (Insel Gotland) und Norwegen's (Insel Malmö bei Christiania).

4. Syringopora serpens.

1767 *Tubipora serpens* LINNE Syst. nat. ed. 12, p. 1271.
1851 *Syringopora serpens* M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 294.
1854 „ „ iidem Brit. Silur. Cor. p. 65, f. 2, 2a.

Wie die vorige ist diese Art in der Jugend kriechend und gleicht *Aulopora*. Später werden die Röhrenzellen lang und dicht gedrängt. Der Durchmesser derselben etwa 1 Mm.; 18 die Sternlamellen vertretende Reifen.

Nach M. EDWARDS und HAIME ist diese Art von *S. fascicularis* durch die bedeutendere Dicke der Röhrenzellen und die Sparsamkeit der Verbindungsröhren unterschieden.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Wenlock-Kalk) von Dudley und der Insel Gotland.

5. S. verticillata.

1826 *Syringopora verticillata* GOLDFUSS Petref. Germ. I, p. 76, t. 25, f. 6. Ebenso M. EDWARDS und HAIME, ROMINGER u. s. w.

Die Röhrenzellen gerade, kaum gebogen, ungefähr 3 Mm. dick, weit von einander abstehend. Die Querröhren in unvollständigen Wirteln, so dass immer 2 oder 3 auf gleicher Höhe stehen. Übrigens ist diese Art nach ROMINGER immer sehr veränderlich, und namentlich sind die Röhrenzellen nicht immer gerade, sondern zuweilen hin und her gebogen; auch sind die Röhrenzellen oft viel mehr genähert. Nach ROMINGER erreicht der Korallenstock oft eine bedeutende Grösse von mehreren Fuss im Durchmesser.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Niagara Group) von Drummond Island im Huronen-See und an mehreren Punkten im Staate Michigan.

6. S. annulata ROMINGER l. c. p. 81, t. 32.

Die $1^1/_2$ Mm. dicken Röhrenzellen werden quer gegliedert durch scharf vortretende Anwachsringe; zahlreiche wirtelständige Querröhren. Die Böden tief trichterförmig.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Niagara Group) auf Drummond Island.

7 S. tenella ROMINGER 1876 l. c. p. 81, t. 30, f. 4.

Die nur 1 Mm. oder noch weniger dicken fein längsgestreiften Röhrenzellen bilden ein unregelmässiges Netzwerk und verbinden sich unmittelbar ohne Querröhren mit einander.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Niagara Group) von Drummond Island im Huronen-See.

8. S. fibrata ROMINGER l. c. p. 82, t. 30, f. 3.

Die feinen, nur $^1/_2$ Mm. dicken Röhrenzellen stehen sehr genähert; die kurzen Querröhren sehr zahlreich, durch geringe Abstände getrennt. Die Böden nicht trichterförmig, sondern einfach wagerecht.

Nach ROMINGER ist diese Art häufig mit *Stromatopora* in der Art verwachsen, dass die Zwischenräume zwischen den Röhrenzellen durch *Stromatopora* erfüllt werden und das Fortwachsen der letzteren nach oben offenbar in gleichem Maasse wie dasjenige [der] Röhrenzellen erfolgte.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Niagara Group) von Drummond Island; auch in den Staaten Indiana, Kentucky und Jowa.

9. Syringopora compacta Billings in: Canad. Nat. and Geol. 1858, Vol. III.

Nach Rominger l. c. p. 82 der vorhergehenden Art sehr ähnlich, aber durch die noch mehr und fast bis zur Berührung genäherte Stellung der Röhrenzellen und die trichterförmige Gestalt der Böden unterschieden.

Vorkommen: Im Ober-Silur der Insel Anticosti in der Mündung des St. Lorenz-Flusses*.

B. Devonische Arten.

a. Unter-devonische.

10. Syringopora abdita M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 295.

„Die Röhrenzellen cylindrisch, etwas geknickt oder gekrümmt, verlängert, in ungleichen Abständen stehend, mit groh quer gefalteter Epithek; die Querröhren sehr sparsam und wenig bemerkbar; 30 ganz rudimentäre Sternlamellen. Die Böden sehr genähert, tief trichterförmig. Der Durchmesser in den Röhrenzellen 5 Mm." M. Edw. et H.

Vorkommen: Im Unter-Devon von Néhou (Manche).

11. S. laxata Billings in: Canad. Journ. Vol. V for March 1859, p. 22.

„Die Röhrenzellen gegen 4 Mm. im Durchmesser, durch 6 bis 15 Mm. breite Zwischenräume getrennt, ohne Querröhren." Billings. Der Mangel aller Querröhren, wenn wirklich vorhanden, würde die Art nicht nur von allen anderen bekannten Arten trennen, sondern sogar die Zugehörigkeit zu der Gattung zweifelhaft machen.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Corniferous limestone) von Woodstock in Canada.

12. S. tabulata.

1851	*Syringopora tabulata*	M. Edwards et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 288, t. 15, f. 3, 3a, 3b.
1876	„ „	Rominger Foss. Cor. Michigan, p. 89, t. XXXII.

* Unsichere oder unvollständig gekannte silurische Arten der Gattung sind:

1. **Syringopora Lonsdaliana** M'Coy Synops. Silur. Foss. Ireland, p. 65, t. 4, f. 20 aus silurischen Schichten Irland's. Vergl. M. Edw. et H. Brit. Silur. Cor. p. 275.
2. **S. caespitosa** Lonsdale in: Murchison's Sil. Syst. t. 15 bis f. 13 (non Goldf.); von Wenlock. Vergl. M. Edwards et H. ebendaselbst.
3. **S. retiformis** Billings Canad. Nat. and Geol. Vol. 3, 1858.
   Vorkommen: Im Ober-Silur Canada's.
4. **S. debilis** Billings ibid.
   Vorkommen: Ebendaselbst.
5. **S. Dalmani** Billings ibid.
   Vorkommen: Ebendaselbst.
6. **S.? multicaulis** Hall N. York Pal. Vol. II, p. 119, t. 33, f. 3a—d.
   Diese Art gehört wohl sicher nicht zu *Syringopora*. Schon die bis zur Mitte reichenden Sternlamellen verbieten es.
   Vorkommen: Im Ober-Silur (Niagara Group) von Lockport im Staate New York.
7. **S. Bohemica** Barrande ined. Bigsby Thesaurus Silur. p. 16.
   Vorkommen: Im Ober-Silur (G. g. 1. 2) in Böhmen (Pzkarkow, Chotecz).

Vorzugsweise durch den Umstand ausgezeichnet, dass die an den benachbarten Röhrenzellen auf gleicher Höhe stehenden wirtelförmig angeordneten Querröhren zusammenhängend durch den ganzen Korallenstock fortlaufende Lamellen bilden. Nach ROMINGER ist dieses Merkmal freilich nicht constant, sondern zuweilen stehen die Querröhren nicht wirtelförmig, sondern zerstreut. Nach demselben Autor ist M. EDWARDS' und HAIME's *Thecostegites Bouchardi* ein Synonym dieser Art.

Vorkommen: Im Devon (Corniferous limestone; Upper Helderberg Group) im Staate Indiana.

13. Syringopora Hisingeri.

1858 *Syringopora Hisingeri* BILLINGS in: Canad. Nat. and Geol. Vol. IV, p. 20.
1867 „ „ ROMINGER l. c. p. 85, t. 22.

Von *S. tabulata* nach ROMINGER durch den grösseren Abstand der etwas hin und her gebogenen Röhrenzellen und durch die nicht wirtelförmige Stellung der Querröhren unterschieden. Der Durchmesser der Röhrenzellen $^1/_2$ bis 1 Mm.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Corniferous limestone) von Canada, Michigan, Ohio, New-York, Indiana u. s. w.

14. S. perelegans.

1859 *Syringopora perelegans* BILLINGS in: Canad. Journ. Vol. IV.
1876 „ „ ROMINGER l. c. p. 82, t. 31, f. 2.

Die $1^1/_2$ bis 2 Mm. dicken Röhrenzellen sind fein geringelt und zugleich durch stärkere Wülste quer gegliedert.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Corniferous limestone) von Canada und den Staaten New York und Indiana.

15. S. nobilis.

1855 *Syringopora nobilis* BILLINGS in: Canad. Nat. and Geologist, Vol. IV, p. 22.
1876 „ „ ROMINGER l. c. p. 85, t. 32.

Durch die bedeutende, 5 bis 10 Mm. betragende Dicke der Röhrenzellen und den bedeutenden Abstand derselben ausgezeichnet.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Corniferous limestone) von Canada und Michigan; nach ROMINGER auch in der „Hamilton Group“ von Alpena in Michigan.

16. S. Maclurei.

1860 *Syringopora Maclurei* BILLINGS in: Canad. Journal, Vol. V.
1876 „ „ ROMINGER l. c. p. 83, t. 31, f. 1.

Der vorigen Art ähnlich, aber durch grösseren Durchmesser der Röhrenzellen und eine gewisse Unregelmässigkeit des Wachsthums nach ROMINGER unterschieden.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Corniferous limestone) von Canada West und in Geschieben von „Corniferous limestone“ bei Ann Arbor in Michigan.

17. S. Verneuilii M. EDW. et HAIME Polyp. foss. palaeoz. p. 289.

„Die Röhrenzellen lang, nur $^2/_3$ Mm. dick, etwas hin und her gebogen; der Abstand von einander dem zwei- oder dreifachen Durchmesser der Röhrenzellen gleichkommend.“ M. EDW. et H. Nach ROMINGER l. c. p. 85 ist diese Art mit *S. Hisingeri* identisch.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Corniferons limestone) von Columbus im Staate Ohio.

18. Syringopora Clevlana M. Edw. et H. ibid. p. 295.

„Die nur $^2/_3$ Mm. dicken, etwas hin und her gebogenen Röhrenzellen haben einen Abstand von einander, der ihrem einfachen oder doppelten Durchmesser gleichkommt.“ M. Edw. et H. Nach Rominger l. c. p. 85 ebenfalls mit *S. Hisingeri* identisch.

Vorkommen: Mit der vorigen Art zusammen.

19. S. tubiporoides.

1847 *Syringopora tubiporoides* Yandell and Shumard Contrib. to the Geol. of Kentucky, p. 8.
1851 „ „ M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 292.

Die Röhrenzellen 3 Mm. oder etwas mehr im Durchmesser und etwa $4^1/_2$ Mm. von einander abstehend. Die Querröhren unregelmässig stehend.

Vorkommen: Im Unterdevon (Corniferous limestone) von Kentucky.

20. S. intermedia Nicholson Report Pal. Prov. Ontario Can. 1874.

Vorkommen: Im Unter-Devon von Canada.

21. S. elegans Billings in: Canad. Nat. and Geol. Vol. III, 1858.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Corniferous Group) von Canada.

22. S. auloporoides de Koninck Rech. foss. paléoz. Australie 1876, p. 76, t. 3, f. 1.

Nach de Koninck der *S. caespitosa* Goldf. nahe stehend, aber durch die geringe Länge, die unregelmässige Richtung und den unbedeutenden Abstand der Röhrenzellen unterschieden.

Vorkommen: Im Unter-Devon von Tamworth in New South Wales. (Vergl. R. Etheridge Catal. Austr. Foss. p. 39.)

b. Mittel-devonische Arten.

23. S. fenestrata Winchell Rep. Geol. Low. Penins. Michigan.

Vorkommen: Im Mittel-Devon (Hamilton Group) von Michigan.

24. S. crassata Winchell Report Lower Penins. Michigan 1866.

Vorkommen: Im Mittel-Devon (Hamilton Group) von Michigan.

25. S. alectiformis Winchell Report Low. Penins. Michigan.

Vorkommen: In der „Hamilton Group“ des Staates Michigan.

26. S. eifeliensis Schlüter in: Verh. naturh. Verein Rheinl. und Westf. 37. Jahrg., Bonn 1880, p. 148.

„Von der Grösse und äusseren Erscheinung des *Lithostrotion irregulare* M. Edw. et H. Brit. foss. Corr. p. 198, t. 41, aber nach dem völlig verschiedenen inneren Bau zu *Syringopora* gehörig.“ Mir nicht durch eigene Anschauung bekannt.

Vorkommen: Im Mittel-Devon der Eifel.

27. S. Moravica n. sp.

Die Röhrenzellen sehr dünn, nur $^2/_3$ Mm. im Durchmesser; der Abstand derselben etwa ihrem Durchmesser gleichkommend; die Verbindungsröhren sparsam. Diese Art ist durch die Feinheit der Röhrenzellen ausgezeichnet.

Vorkommen: In faustgrossen Massen zusammen mit anderen mitteldevonischen Korallenarten im schwarzen dichten Kalkstein von Klein-Latein bei Olmütz in Mähren.

28. Syringopora caespitosa Goldfuss Vol. I, p. 76, t. 25, f. 9,

welche nach Goldfuss' Angabe aus dem Mittel-Devon von Paffrath herrührt, ist wohl in Betreff der Herkunft, als auch der specifischen Selbständigkeit sehr zweifelhaft. Vergl. M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 294.

c. Ober-devonische Arten.

29. S. Harveyi White in: Proceed. Boston Soc. nat. hist. Vol. IX, 1862.

Vorkommen: Im Ober-Devon (Chemung Group).

30. S. philoclymenia n. sp.

1839 *Syringopora racemosa* L. v. Buch Über Goniatiten und Clymenien in Schlesien, p. [illegible]
1870 *Syringopora reticulata* Goldf. bei Kunth Beiträge zur Kenntn. foss. Kor. in: Zeitschr. geol. Ges. p. 42.
1870 „ „ E. Tietze Über die devonischen Schichten von Ebersdorf, p. [illegible]

Kunth und Tietze haben diese Art mit *S. reticulata* Goldf. vereinigt; nach den mir vorliegenden Exemplaren unterscheidet sie sich aber durch die viel regelmässiger parallele Stellung der Röhrenzellen und den fast gleichen dem Durchmesser etwa gleichkommenden Abstand derselben. Die in der Zahl von 20 bis 40 vorhandenen, die Sternlamellen vertretenden Höckerreihen sind sowohl auf dem Querschnitte als im Längsbruche der Röhrenzellen zuweilen deutlich zu erkennen.

Wenn L. v. Buch die Art *S. racemosa* nannte, so war dies augenscheinlich, wie schon Tietze bemerkt, ein lapsus calami, indem *S. ramulosa* gemeint war.

Vorkommen: Im oberdevonischen Clymenien-Kalke von Ebersdorf in der Grafschaft Glatz. In dem röthlich grauen Kalkstein hebt sich der weisse krystallinische Kalk der Röhrenzellen von ihrer Ausfüllung auffallend ab.

C. Arten des Kohlenkalks.

31. Syringopora reticulata.

S. reticulata Goldfuss Petref. Germ. Vol. I, p. 76, t. 25, f. 8. Ebenso Phillips, M. Edwards und Haime, de Koninck, Nicholson u. s. w.

Die Röhrenzellen sind leicht gebogen, aber nicht plötzlich knieförmig umgebogen; die Querröhren unregelmässig gestellt in Entfernungen von 3 bis 4 Millim.; die Böden deutlich trichterförmig; 20 bis 24 die Sternlamellen vertretende Dornreihen.

Harmodites gracilis Keyserling (Petschora, p. 73, t. 3, f. 4) wird von M. Edwards und Haime für eine Varietät mit kleineren Röhrenzellen gehalten.

Vorkommen: Weit verbreitet im Kohlenkalke England's (Westmoreland, Cumberland, Yorkshire), Russland's und Belgien's. Nach de Koninck auch im Kohlenkalke Australien's (Raymond Terrace in New South Wales).

32. S. geniculata.

1836 *Syringopora geniculata* Phillips Yorksh. II, p. 201, t. 2, f. 1. Ebenso Mac'Coy, M. Edwards und Haime, de Koninck, Nicholson und Andere.

Der vorigen Art nahestehend, aber die Röhrenzellen mehr genähert und die Querröhren zahlreicher. Nach Nicholson (l. c. p. 217, t. 10, f. 4, 4 h) ist auch die Dicke

der Wände der Röhrenzellen besonders bemerkenswerth. Dieselbe entsteht durch die secundäre Ablagerung einer Sklerenchym-Schicht.



Fig. 119. *Syringopora reticulata* Goldf.
aus dem Kohlenkalk von Kendal in Westmoreland. Fig. *a* einige Röhrenzellen in senkrechtem Längsschnitt fünffach vergrössert. Die unregelmässig trichterförmigen Böden, welche durch die Verbindungsröhren mit denjenigen der benachbarten Röhrenzellen in Verbindung stehen, sind sichtbar; ebenso die Längsreihen von Zähnchen, welche die Sternlamellen vertreten. Fig. *b* einige Röhrenzellen im Querschnitt, ebenfalls fünffach vergrössert. Die in einander steckenden Düten der Böden erscheinen als unregelmässig concentrische Ringe. Auch die die Sternlamellen vertretenden Spitzen sind sichtbar. Kopien nach Nicholson.

Nach Trautschold (Kalkbr. von Mjatschkowa, p. 101, t. 12, f. 1a—e) ist diese Art mit *Harmodites parallelus* Fischer identisch und der letztere Species-Name hätte alsdann als der ältere den Vorzug. Die Richtigkeit dieser Ansicht zu prüfen liegt mir kein genügendes Material vor.

Vorkommen: Gewöhnlich mit der vorigen Art zusammen im Kohlenkalke England's, Belgien's und Russland's.

33. Syringopora ramulosa.

1826 *Syringopora ramulosa* Goldfuss Petref. Germ. Vol. I, p. 76, t. 25, f. 7. Ebenso Phillips, M. Edwards und Haime, Portlock, M'Coy, de Koninck u. s. w.

Durch den bedeutenden Abstand der Röhrenzellen und durch die knieförmige Umbiegung derselben an den Punkten, wo die Querröhren entspringen, ausgezeichnet.

Vorkommen: Weit verbreitet im Kohlenkalk, namentlich in England, Schottland und Irland, Belgien (Tournay, Visé), Deutschland (Ratingen bei Düsseldorf; Altwasser, Hausdorf und Neudorf bei Silberberg in Schlesien. Vergl. Kunth in: Zeitschr. geol. Ges. XXI, 1869, p. 189, t. 2, f. 7), Russland (Utkinsk, Archangel, Korowa u. s. w.), Australien (Burragood in Neu-Süd-Wales).

34. S. distans.

1828 *Harmodites distans* Fischer Notice sur les polyp. tubip. foss. p. 19, f. 1.
1845 *Syringopora distans* Lonsdale in: M. V. K. Russia, I, p. 592. Ebenso M. Edwards und Haime, de Koninck und Andere.

Der bedeutende, 5 bis 8 Mm. oder noch mehr betragende Abstand der Querröhren bildet das Hauptmerkmal der Art. Demnächst ist auch der bedeutende Abstand der Röhrenzellen von einander (4 bis 6 Mm.) bezeichnend. Die 1 bis 2 Mm. dicken Röhrenzellen sind sehr schlank nnd etwas hin und her gebogen.

Vorkommen: Weit verbreitet im Kohlenkalke, namentlich in Russland (Ilinsk. Rimosa bei Vitegra, Archangelski bei Moskau, Podolsk u. s. w.), Belgien (Tournai, Comblain-au-Pont u. s. w.) und Irland (Hookhead).

35. Syringopora parallela.

1828 *Harmodites parallela* Fischer Notice sur les Tubip. foss. p. 23.
1845 *Syringopora parallela* Lonsdale in: M. V. K. Russia, Vol. I, p. 591.
1846 *Harmodites parallelus* Keyserling Petschora, p. 173.
1857 *Syringopora parallela* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. paléoz. p. 288.

Die gegen 2 Mm. dicken Röhrenzellen sind wenig gebogen, fast genau unter sich parallel und sehr genähert.

Vorkommen: Im Koblenkalke Russland's; namentlich an der Petschora.

36. S. attenuata.

1849 *Erismatholitus (Tubiporites catenatus)* Martin Petref. Derb. t. 13, f. 1.
1851 *Syringopora catenata* MacCoy Brit. Palaeoz. foss. p. 83.

Steht der silurischen *S. fascicularis* nahe, scheint aber durch grössere Regelmässigkeit und dichtere Annäherung der Röhrenzellen unterschieden. Vergl. M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. Mountain limest. p. 164.

37. S. multattenuata McChesney New pal. foss. Chicago 1860.

Vorkommen: Im Kohlengebirge von Illinois.

Anhangsweise werden als mehr oder minder verwandt auch die folgenden Gattungen vorläufig zu *Syringopora* gestellt.

a. Cannapora Hall 1852.

Gattungscharakter: Der Korallenstock rasenförmig oder büschelförmig, aus aufrechten, dicht genäherten, dickwandigen Röhrenzellen zusammengesetzt, welche aus einer *Aulopora*-ähnlichen Unterlage von niederliegenden aufgewachsenen Röhren entspringen. Die aufrechten Röhrenzellen stehen theils durch seitliche horizontale Ausbreitungen mit einander in Verbindung, theils berühren sie sich unmittelbar und sind in diesem Falle prismatisch zusammengedrückt und communiciren durch Poren in den Wänden. Die Mündungen der aufrechten Röhrenzellen sind etwas erweitert und zeigen zwölf dornförmige Vorsprünge, welchen ebenso viele Längsreihen von Dornen im Inneren der Röhrenzellen entsprechen. Selten finden sich horizontale Böden.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von J. Hall für eine Koralle der obersilurischen Schichten des Staates New-York errichtet und einerseits mit *Tubipora*, andererseits mit *Syringopora* verglichen. Später hat Rominger den Gattungscharakter vervollständigt und die Gattung zwischen *Syringopora* und *Aulopora* gestellt. Nach seinen Beobachtungen würde sich die Gattung von *Syringopora* besonders durch den Mangel der horizontalen Verbindungsröhren und die horizontalen, nicht trichterförmigen

Böden unterscheiden. Durch das Vorhandensein von Verbindungsporen wird, wie NICHOLSON bemerkt, eine gewisse Verwandtschaft mit den Favositiden und namentlich mit solchen Formen, bei welchen wie bei *Vermipora* die Röhrenzellen sich zum Theil nicht unmittelbar berühren, angedeutet.

Die einzige bekannte Art ist:

Cannapora junciformis.

1852 *Cannapora junciformis* J. HALL: N. York Palaeontology, Vol. II, p. 43, t. 18, f. 1 a—f.
1876 „ „ ROMINGER Foss. Corr. Michigan, p. 203—207.

Die Röhrenzellen 1 bis $1^1/_2$ Mm. im Durchmesser.

Vorkommen: In der „Clinton Group" bei Ontario, Wayne County, im Staate New-York und in der „Niagara Group" von Drummond Island im Huronen-See.

b. Thecostegites M. EDW. et H. 1849.

Gattungscharakter: „Der Korallenstock bildet dicke Überzüge auf anderen Körpern und ist aus kurzen cylindrischen Röhrenzellen zusammengesetzt, welche durch starke, in mehreren Lagen über einander liegende horizontale Ausbreitungen unter sich verbunden sind. Die Wände der Röhrenzellen sind deutlich entwickelt, aber nur in den Zwischenräumen zwischen den horizontalen Ausbreitungen frei. Die Kelche kreisrund; die Sternlamellen undeutlich, 12 an der Zahl. Die Böden fast horizontal." M. EDW. et H.

Bemerkungen: Die nächste Verwandtschaft der Gattung besteht nach M. EDWARDS und HAIME mit *Syringopora* und sie vergleichen sie namentlich mit *Syringop. tabulata.* Unterscheidend sind die horizontalen Ausbreitungen und die horizontalen Böden. ROMINGER (l. c. p. 83) hält die typische Art der Gattung, *Thecost. Bouchardi,* nur für eine besondere Entwicklungsform der genannten *Syringop. tabulata.* Diese Deutung mag richtig sein, aber zweifellos ist sie nicht, denn ROMINGER hatte nur Exemplare von Louisville vor sich, während M. EDWARDS und HAIME die Gattung von Ferques bei Boulogne beschreiben. Der Umstand, dass ROMINGER bei seinen Exemplaren trichterförmige Böden beobachtete, während die französischen Autoren ihrer Gattung horizontale Böden zuschreiben, spricht nicht für die Identität. Es wird einer erneuten Untersuchung der typischen Art von Ferques bedürfen, um in Betreff der Selbständigkeit der Gattung Gewissheit zu erlangen.

Geologische Verbreitung: Wenige Arten im Devon und Silur.

1. Thecostegites Bouchardi.

1845 *Harmodites Bouchardi* MICHELIN Iconogr. zoophyt. p. 185, t. 48, f. 10.
1851 *Thecostegites Bouchardi* M. EDW. et. H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 297, t. 14, f. 1 a, 1 b.
1876 *Syringopora tabulata* ROMINGER l. c. p. 84, t. 32 (die beiden oberen Figuren der oberen Hälfte der Tafel)?

Die typische Art der Gattung! Der Durchmesser der Kelche beträgt 1 bis $1^1/_2$ Mm., der Abstand derselben von einander 1 Mm.

Vorkommen: Im Devon von Ferques bei Boulogne, angeblich auch an den Fällen des Ohio bei Louisville.

2. Th. auloporoides M. EDW. et H. l. c. p. 298.

Der Korallenstock etwas verzweigt, nach Art der Auloporen kriechend.

Vorkommen: Im Devon von Ferrones in Asturien.

3. **Thecostegites parvula** M. Edw. et H. l. c. p. 298.

Der Korallenstock hildet einen dünnen Überzug. Der Durchmesser der Kelche ist nur $^1/_4$ Mm., ihr Abstand $^1/_2$ Mm.

Vorkommen: Mit der vorigen zusammen.

4. **Th. hemisphaericus** Ferd. Roemer Silur. Fauna des westl. Tennessee, p. 25, t. 2, f. 3, 3 a.

Der Korallenstock halbkugelig, 1 his 2 Zoll im Durchmesser. Der Abstand der kreisrunden Kelche dem ein- oder zweifachen Durchmesser der Kelche gleichkommend.

Vorkommen: Im Oher-Silur des westlichen Tennessee.

5. **Th.** (?) **Scoticus** Nicholson und Etheridge jun. Monogr. Silur. foss. Girvan Distr. p. 50, t. 4, f. 1—1 b.

Die Kelche, nach der Ahhildung zu schliessen, von sehr ungleicher Grösse und Form.

Vorkommen: Im Unter-Silnr von Craighead hei Girvan in Schottland.

Familie der Heliolitiden.

Der massige Korallenstock ist aus langen cylindrischen Röhrenzellen mit deutlichen Böden und zwölf Sternlamellen und einem die Röhrenzellen verbindenden prismatisch zelligen oder blasigen Coenenchym zusammengesetzt.

Das äussere Ansehen der hierher gehörenden paläozoischen Korallen ist demjenigen der recenten Gattung *Heliopora* ähnlich. Dana stellt sie daher mit dieser letzteren Gattnng nnd *Millepora* in seine Familie der Helioporinae. In gleicher Weise haben Milne Edwards und Haime sie mit *Heliopora* und *Millepora* in dieselbe Familie, welche sie als diejenige der Milleporidae bezeichnen, vereinigt. Auch Nicholson stellt sie mit *Heliopora* in dieselhe Familie, welche er Helioporidae nennt. Er bemerkt zugleich, dass nachdem Moseley (Philos. Transact. Vol. 166, p. 92) gezeigt habe, dass der Korallenstock von *Heliopora* durch Polypen von zweierlei Art, nämlich Polypen mit 8 Mesenterial-Falten und 8 gefransten Tentakeln in den grösseren Höhlungen, und unvollkommeneren Zooiden in den Zellen des Coenenchyms, aufgebaut werde und deshalh zu den Alcyonarien zu rechnen sei, das Gleiche auch von der im Bau des Korallenstocks wesentlich übereinstimmenden Gattung *Heliolites* und der verwandten paläozoischen Gattungen gelten müsse. Dieser Schluss ist aber nach der Ansicht des Verfassers unzulässig, weil die Voraussetzungen unrichtig. Der Bau des Korallenstocks von *Heliolites* stimmt nicht mit demjenigen von *Heliopora* überein, sondern ist wesentlich verschieden. Das Coenenchym hei *Heliopora* ist aus feinen gebogenen Röhren in durchaus verschiedener Weise wie hei *Heliolites* gehildet* und die Wandungen der Hauptzellen bei *Heliopora* sind nnvollständig und vielfach durchhrochen, so dass nach Moseley die Zooiden des Coenenchyms mit den Polypen der grösseren Zellen communiciren, während bei *Heliolites* die Hauptzellen völlig geschlossene cylindrische Röhren ohne alle Verhindung mit dem Coenenchym darstellen.

Wenn also eine wirkliche Verwandtschaft von *Heliolites* und den verwandten paläozoischen Gattungen mit *Heliopora* nicht hesteht, so spricht dagegen die dentliche Ent-

* Vergl. Dana l. c. t. 52, f. 1 b.

wicklung der Böden und die Unvollständigkeit der Sternlamellen dafür, sie als besondere Familie der Heliolitiden bei den *Zoantharia tabulata* zu belassen.

Eine ganz verschiedene Ansicht in Betreff der Natur des Coenenchyms hat G. LINDSTRÖM * ausgesprochen. Nachdem er sich gegen die Hypothese von NICHOLSON und von MOSELEY, dass die grösseren Röhrenzellen durch vollkommen geschlechtliche Thiere, das Coenenchym von kleineren geschlechtslosen Thieren eingenommen sei, bestimmt erklärt hat, schreibt er: „Der Kelch vieler Korallen aus verschiedenen Ordnungen besitzt einen breiten Aussenrand, von welchem die Septen mit breiten Ansätzen ihren Anfang nehmen. Ich habe dieses Gebilde früher ein Gebräme genannt, da es sich so breit kragenförmig ausdehnt. Bei manchen Korallen wie unter den paläozoischen den fungienähnlichen Ptychophyllen, sind die Septen am Aussenrande bedeutend erweitert und bei den Perforaten kommt es vor, dass die äusseren Enden der Septen sich in ein krauses schwammiges Gewirr auflösen. Der Aussenrand ist hier aus kleinen Poren oder gewundenen Röhren zusammengesetzt, so z. B. bei *Thecopsammia* und *Balanophyllia*. Nimmt nun die Koralle an Umfang zu und pflanzt sich ein einzelnes Korallen-Individuum durch Knospung fort, so geschieht dies in der Regel von der genannten breiten Gebrämescheibe

* Obersilurische Korallen von Tshau-tiën im nordöstlichen Theile der Provinz Sz-Tshwan von G. LINDSTRÖM in: v. RICHTHOFEN China, Band IV, p. 50—72, Taf. V, VI, VII.

In dieser erst seit dem Druck der vorhergehenden Seiten mir zugekommenen Schrift sind folgende Korallenarten beschrieben: 1. *Somphopora daedalea* n. sp., 2. *Favosites Forbesi*, 3. *Favosites fibrosus*, 4. *Heliolites interstinctus*, 5. *Heliolites decipiens*, 6. *Plasmopora tabulata*, 7. *Halysites catenularius*, 8. *Ceriaster calamites* n. sp., 9. *Amplexus viduus* n. sp., 10. *Amplexus distans* n. sp., 11. *Amplexus appendiculatus* n. sp., 12. *Cyathophyllum angustum*, 13. *Cyathophyllum Pachyphylloides* n. sp., 14. *Cyathophyllum densum* n sp., 15. *Ptychophyllum Richthofeni* n. sp., 16. *Ptychophyllum cyathiforme* n. sp., 17. *Platyphyllum sinense* n. sp., 18. *Cystiphyllum cylindricum*.

Die neuen Gattungen werden in folgender Weise begrenzt.

1. Somphopora.

„Polyparium zusammengesetzt, Kelche polygon, tief, Wände dick, durch grosse Löcher undeutlich gitterförmig. Septen sechs, aus nicht zusammenhängenden, etwas spitzen Zacken bestehend, in der Mitte des Kelches nicht zusammenlaufend. Böden sehr dünn, unregelmässig von einander entfernt.“

Soll der recenten Gattung *Alveopora* am nächsten verwandt sein.

2. Ceriaster.

„Polyparium zusammengesetzt, Septen 9 bis 12, gerade, dünn, bis zur Mitte reichend, ohne Columelle zu bilden, Dissepiment spärlich, aus einigen wagerechten, schwach gebogenen Schuppenblättern bestehend. Fortpflanzung durch intracalicinale Knospung, wodurch ein knospentreibender Kelch in mehrere neue zerfällt.“

„Diese neue Gattung erinnert gewissermassen an *Columnaria* in dem äusseren Habitus, steht aber *Stauria* durch das Dissepiment und die Art und Weise der Knospung am nächsten.“

3. Platyphyllum.

„Diese neue Gattung, welche nach allen Anzeichen deckeltragend gewesen, ist in die Nähe von *Rhizophyllum* zu stellen. Die allgemeine Gestalt ist wie bei *Calceola* oder *Rhizophyllum* durch eine flache Seite ausgezeichnet. Die Oberseite ist gewölbt. Der Kelch hat ein grosses hervortretendes Primärseptum mit entgegenstehender tiefer Septal-Grube auf der Oberseite. Die innere Structur der Schale ist nicht dicht wie bei *Calceola*, sondern fast wie bei *Goniophyllum* und *Rhizophyllum* mit Höhlungen versehen. Von *Rhizophyllum* unterscheidet sie sich durch das Vorhandensein zahlreicher Septen im Kelch, von *Goniophyllum* durch die Form der Kelchmündung, welche nur auf ein einziges Operculum deutet, nicht auf 4 wie bei *Goniophyllum*.“

Das 13 Cm. lange *Pl. sinense* ist die bei weitem grösste bekannte Art der Calceoliden.

Eine zweite erst seit dem Druck der vorhergehenden Bogen erschienene Schrift desselben Verfassers mit dem Titel: Om de Palaeozoiska Formationernas operkelbärande Koraller af G. LINDSTRÖM.

aus; ein neuer Kelch schiesst hervor aus der spongiösen lockeren Unterlage, wird selbst von einem ganz ähnlichen lockeren Rande umgeben und wenn dann mehrere Kelche dicht neben einander sitzen, verwachsen sie mit ihren Rändern zu einer gemeinschaftlichen Masse, in welcher die septaführenden Kelche aus dem so gebildeten Coenenchyma hervorstehen. Das Coenenchyma besteht folglich aus den zusammengewachsenen Rändern der einzelnen Kelche. Ganz wie bei *Arachnophyllum, Turbinaria, Smithia* und anderen verhält es sich mit den Helioliten. Die jüngsten Individuen einer Helioliten-Colonie, oder vielmehr der erste Polyp, der Gründer einer solchen Colonie, hat ein dütenförmiges spitzes Polyparium. Die kleinsten, welche ich gefunden habe, messen 1 Mm. Man sieht doch schon die 12 Septen und auf der Bodenseite des Polypariums breitet sich ein feinmaschiges Coenenchyma aus. Aus diesem knospen neue Kelche hervor, in der von Moseley bei *Heliopora* beschriebenen Weise, indem der neue Kelch sich aus mehreren Coenenchym-Röhren ausbaut." Und weiterhin „Nach meiner Auffassung sollte folglich der bisher als Kelch angesehene Theil der Heliolitiden nur der centrale septaführende Theil sein und das Coenenchyma den Aussenrand bilden; bei den meisten wäre er dann zu einem gleichförmigen Gewebe geworden, und nur bei einigen, wie *Plasmopora calyculata,* würde er uns die ursprünglichen Sondergestalten vorführen. Die bei den Arten

Med nio Taflor. Stockholm 1882. (Bihang till K. Svenska. Vet. Akad. Handlingar, Bd. 7, No. 4, p. 1—112) konnte leider auch nicht mehr benützt werden. Diese an neuen Beobachtungen reiche Schrift ist eine Monographie der deckeltragenden paläozoischen Korallen. Eine Vorstellung von dem Inhalte desselben ist aus folgender Übersicht zu entnehmen:

Anthozoa operculata.

I. Fam. **Calceolidae.**

Der Deckel ist auf der Innenseite mit ungleichartigen Leisten versehen; die mittleren Leisten am grössten.

1. **Calceola** (*C. sandalina*).
2. **Rhizophyllum** (*Rh. Gotlandicum, Rh. Gervillei* [*Calceola Gervillei* Bayle], *Rh. australe, Rh. Tennesseense, Rh. elongatum, Rh. attenuatum* [*Calceola attenuata* V. W. Lyon]).
3. **Platyphyllum** (*Pl. sinense*).
4. **Goniophyllum** (*G. pyramidale, G. Fletcheri*).

II. Fam. **Araeopomatidae.**

Der Deckel hat auf der Innenfläche nur gleichartige Leisten von ungefähr gleicher Grösse und Form; keine grössere Mittelleiste.

1. **Araeopoma** n. gen.

Mit 4 von Zeit zu Zeit abfallenden und durch neue ersetzten dreieckigen Deckelstücken, welche den 4 Seiten des vierkantigen *Cystiphyllum*-ähnlichen Korallenstocks entsprechen. (*A. prismaticum* [*Cystiphyllum prismaticum* Lindström]).

2. **Rhytidophyllum** n. gen.

Mit einem Deckel, welche einen *Calceola*-ähnlichen Korallenstock schliesst. (*Rh. pusillum.*)

3. **Gen. indet.**

Der Deckel einfach (?), halb elliptisch, mit breiten, dicht gedrängten Leisten auf der Innenfläche. Der zugehörige Korallenstock noch unbekannt

Anhangsweise werden dann noch eine Anzahl zum Theil längst bekannter Arten anderer Geschlechter behandelt, welche auf der Aussenwand der Zellen oder am Rand des Kelches mit exothekalen Bildungen versehen sind, welche nach der Ansicht Lindström's als in gewisser Beziehung den Deckeln der vorher aufgeführten Operkel-tragenden homolog und vergleichbar anzusehen sind. Als solche werden namentlich *Pholidophyllum tabulatum* und *Syringophyllum organum* aufgeführt.

der Gattung *Heliolites* so scharf ausgeprägte Röhren-Natur des Coenenchyms, welche wohl hauptsächlich den Anlass zu der von Moseley und Nicholson verfochtenen Ansicht gegeben, findet sich gar nicht so deutlich bei den zahlreichen nahe verwandten Plasmoporen, Lyellien etc. wieder. Das vertikale Element ist schwach entwickelt und das horizontale wuchert wie ein üppiges blasenreiches Gewebe."

In jedem Falle verdient diese Auffassung Lindström's wenn auch von Schwierigkeiten nicht frei, alle Beachtung. Die Deutung des Coenenchyms, wie Nicholson und Moseley sie wollen, wird namentlich durch seine zuletzt angeführten Worte erschüttert.

Zu der Familie gehören die Gattungen: *Heliolites, Plasmopora, Propora, Lyellia* nnd *Pinacopora.*

Alle Arten dieser Gattungen gehören dem Silur oder Devon an. Schon im Kohlenkalk fehlen Vertreter derselben. Auch der letztere Umstand spricht dafür, dass die hierher gehörenden Korallen von allen recenten Formen nach ihrer Organisation weit abstehen. Wäre eine wirkliche Verwandtschaft mit *Heliopora* vorhanden, so müssten sich zwischen den devonischen nud den recenten Formen in den zwischenliegenden Formationen Verbindungsglieder nachweisen lassen, was aber nicht der Fall ist.

1. Heliolites Dana 1846.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig, gewölbt, halbkugelig oder birnförmig, seltener baumförmig verästelt, aus langen Röhrenzellen und einem dieselben verbindenden Coenenchym gebildet. Die Röhrenzellen sind cylindrisch mit vollständigen horizontalen Böden und 12 fast bis znr Mitte reichenden Sternlamellen versehen. Das Coenenchym besteht aus senkrechten schmalen Lamellen, welche feine prismatische Röhren bilden, die durch horizontale Scheidewände getheilt werden. Auf der Oberfläche des Korallenstocks erscheinen die Kelche der Röhrenzellen als kreisförmige Öffnungen mit etwas vorstehendem vollständigem Randsaum und zwischen denselben die prismatischen Röhren des Coenenchyms als feine punktförmige Öffnungen. Die untere Seite des Korallenstocks ist mit einer concentrisch runzeligen Epithek bedeckt.

Die hierher gehörenden Korallen, welche durch die in ein fein punktirtes Gewebe unregelmässig eingestreuten kreisrunden Kelche auf der Oberfläche ein zierliches Ansehen haben, wurden schon früh als eigenthümlich erkannt. Guettard führte eine Art derselben schon im Jahre 1770 als „Heliolite pyriforme à étoiles" auf. Blainville begriff dieselben in seine Gattung *Heliopora*, deren Typus die recente *Heliopora caerulea* ist.

Dana (Zoophytes p. 541) endlich, die Verschiedenheit des Bans der letzteren Art von demjenigen paläozoischer Formen erkennend, errichtete für die letztere die Gattung *Heliolites*, welche von allen späteren Autoren angenommen worden ist.

Die Sternlamellen der Röhrenzellen haben nach Nicholson nicht ganz die Bedeutung, wie bei anderen Korallen-Gattungen, sondern sind blosse Faltungen der Zellenwand nach innen. Sie reichen nicht ganz bis zur Mitte und durchbrechen nicht die Böden.

Der Bau des Coenenchyms trennt die Gattnng vorzugsweise von den anderen Gattungen der Heliolitiden. Dasselbe besteht lediglich aus senkrechten schmalen Lamellen, welche prismatische dünne Röhren bilden, die durch Querscheidewände im Inneren getheilt sind.

Geologische Verbreitung: Eine grössere Anzahl (12 bis 15) übrigens specifisch schwierig zu unterscheidender Arten im Silur und Devon Europa's, Amerika's,

Asien's und Australien's. Schon in der oberen Ahtheilung des Unter-Silur ist die Gattung mit einigen Arten vertreten. Die Hauptentwicklung fällt aber in das Ober-Silur und in das Devon. An der Zusammensetzung obersilurischer und devonischer Korallenbänke haben die Korallenstöcke dieser Gattung einen nicht unbedeutenden Antheil. Das entschiedene Fehlen der Gattung im Kohlenkalke gehört zu den bezeichnenden negativen Merkmalen der Kohlenkalkfauna.

A. Untersilurische Arten.

1. Heliolites megastoma.

1846 *Heliolites megastoma* M'Coy Silur. Foss. Ireland, p. 62, t. 4, f. 19.
1851 „ „ M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 216.
1854 „ „ M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. p. 251, t. 57, f. 2.
1879 „ „ Nicholson Tabulate Cor. p. 26.

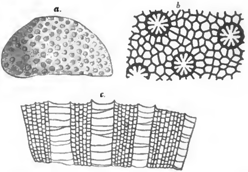


Fig. 120. *Heliolites megastoma* aus dem Ober-Silur (Wenlock limestone) von Wenlock Edge in England. Fig. *a* ein kleines Exemplar in nat. Gr. von oben gesehen. Fig. *b* ein Stück der Oberfläche vergrössert. Fig. *c* ein Stück des Korallenstocks im senkrechten Durchschnitt vergrössert.

Die 2 bis 3 Mm. im Durchmesser grossen gedrängt stehenden Kelche ragen mit ihren Rändern niemals über die Oberfläche des Korallenstocks vor und sind von dem umgebenden Coenenchym kaum getrennt. Die 12 Sternlamellen wenig entwickelt.

Die Grösse der Kelche und der Mangel eines vorstehenden Randes derselben unterscheiden die Art von *H. interstincta* und *H. Murchisoni.*

Heliolites macrostylus J. Hall Palaeontol. of N. York, Vol. II, p. 135, t. 36A. f. 2 aus dem Ober-Silur (Niagara Group) von Milwaukee im Staate Wisconsin wird von M. Edwards und Haime mit *H. megastoma* vereinigt. Dagegen hat Rominger l. c. p. 14 die Art für ein Synonym von *Lyellia Americana* erklärt.

Vorkommen: *H. megastoma* wird von M'Coy aus dem Unter-Silur beschrieben, namentlich von Coniston in Lancashire und aus dem Bala limestone von Wales. Nach M. Edwards und Haime soll sie auch im Ober-Silur (Wenlock limestone) von Wenlock Edge vorkommen.

2. H. inordinatus.

1839 *Porites inordinata* Lonsdale in: Murchison's Sil. Syst. p. 687, t. 16 bis f. 12a—c.

1851 *Heliolites inordinata* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 217.
1854 „ „ M. Edw. et H. Brit. foss. cor. p. 253, t. 57, f. 7, 7a.

Der Korallenstock baumförmig verästelte cylindrische Stämmchen von nur 4 bis 5 Mm. Dicke bildend. Die etwa 1 Mm. grossen Kelche stehen nicht vor, sondern sind sogar etwas eingesenkt und sind nicht mit scharfem Kelchsaume gegen das Coenenchym abgegrenzt. Der Abstand der Kelche von einander an verschiedenen Stellen des Korallenstocks sehr verschieden. Die Sternlamellen deutlich entwickelt und bis in die Nähe des Mittelpunkts reichend.

Die unregelmässige Vertheilung der Kelche auf der Oberfläche des Korallenstocks wird als vorzugsweise bezeichnend für die Art von Lonsdale und M. Edwards und Haime angeführt.

Vorkommen: Nach Lonsdale im Unter-Silur (Llandeilo Flags) von Robeston Walthen in Pembrokoshire.

Die von Fr. Schmidt l. c. p. 208 aus dem oberen Unter-Silur (Lyckholm'sche Schicht und Borkholm'sche Schicht) in Estland als *H. inordinata* aufgeführte und nach seinem Vorgange von mir selbst (Foss. Fauna von Sadewitz, p. 27) unter der gleichen Benennung aus den Diluvial-Geschieben von Sadewitz beschriebene Art, welche nicht dünne baumförmig verästelte Stämmchen, sondern zum Theil faustgrosse knollige Massen bildet, halte ich gegenwärtig für eine zwar nahestehende, aber doch specifisch verschiedene Art und nenne sie *H. asteriscus*. Abgesehen von der Verschiedenheit der Gesammtform, ist der Umstand, dass die Sternlamellen bis zum Mittelpunkte verlaufen, unterscheidend. Auch passt das von Lonsdale und M. Edwards und Haime als vorzugsweise bezeichnend für *H. inordinata* angegebene Merkmal der sehr unregelmässigen Vertheilung der Kelche nicht auf unsere Art, sondern die Kelche stehen in fast gleichen, etwa dem Durchmesser der Kelche selbst gleichkommenden Abständen.

3. Heliolites dubius.

1858 *Heliolites dubia* Friedr. Schmidt Untersuch. über die Silur. Form. Estland etc. p. 228.
1861 „ „ Ferd. Roemer Sadewitz, p. 26, t. 4, f. 5a, 5b.
1877 „ „ Dybowski Chaetetiden, p. 113, t. 4, f. 2, 2a.

Das auffallendste äussere Merkmal ist die Sparsamkeit des Coenenchyms. Die durch dasselbe eingenommenen Räume haben gewöhnlich noch nicht die Breite von $^1/_3$ des Durchmessers der Kelche. Das Coenenchym nimmt in der That nur den Raum ein, den möglichst genäherte Kreise zwischen sich lassen. Die nur 1 Mm. grossen Kelche zeigen 12 schwach entwickelte, aber doch deutlich erkennbare Sternlamellen. Auf dem senkrechten Durchschnitte des Korallenstocks sieht man die Röhrenzellen durch vollständige wagerechte Böden getheilt, deren Abstand bald grösser bald kleiner als der Durchmesser der Röhrenzellen ist. Zwischen den Längsschnitten der Röhrenzellen erkennt man einzelne Längsschnitte von viel kleineren Röhren, die ebenfalls durch vollständige Böden quergetheilt sind und zwar in solchen Abständen, dass 4 oder 5 der Böden auf die Länge eines Zwischenraumes zwischen zwei benachbarten Böden der Röhrenzellen kommen. Mehr als zwei solcher kleinerer Röhrenzellen sieht man kaum neben einander liegen. Diese kleineren Röhren sind die Zellen des Coenenchyms. Das Verhältniss der grösseren zu den kleineren Röhren ist ähnlich wie dasjenige bei *Monticulipora petropolitana*, aber jede Verwandtschaft mit den Monticuliporiden ist freilich durch das Vorhandensein deutlicher Sternlamellen in den grösseren Röhrenzellen ausgeschlossen.

Bei einigen Exemplaren zeigen sich auf der Oberfläche sogen. maculae, d. i. 2 bis 4 Mm. grosse glatte, nicht durchbohrte Stellen, an denen die Röhrenzellen verstopft oder verkümmert sind. Das erinnert allerdings an die Monticuliporiden.

Vorkommen: In der oberen Abtheiluug des Unter-Silur (FRIEDR. SCHMIDT's Lyckholm'sche Schicht) in Estland; auch als Diluvial-Geschiebe häufig bei Sadewitz unweit Oels in Schlesien; auch von Lyck in Ost-Preussen und von den Schöneberger Höhen im Kreise Carthaus in West-Preussen liegen Exemplare vor.

4. **Heliolites parvistella** FERD. ROEMER Foss. Fauna von Sadewitz, p. 25, t. 4, f. 6a, 6b.

Die sehr geringe Grösse der Kelche und der Mangel jeder scharfen Begrenzung derselheu ist für die Art vorzugsweise hezeichnend. Die Sternlamellen sind sehr vollkommen entwickelt und bilden bis zum Mittelpunkte reichend einen zierlichen Stern. Auf dem senkrechten Durchschnitte sieht man nur ungefähr gleichmässig grosse, durch horizontale Böden getheilte Röhrenzellen. Die den Kelchen entsprechenden Röhrenzellen sind von den übrigen nicht unterscheidbar. Dieser Umstand macht die Zugehörigkeit zu der Gattung etwas zweifelhaft.

Vorkommen: Mit anderen untersilurischen Geschieben aus dem Niveau von FRIEDR. SCHMIDT's Lyckholm-Schicht bei Sadewitz uuweit Oels in Schlesien.

B. Obersilurische Arten.

5. **Heliolites interstinctus.** **Taf. 9, Fig. 3a, 3b, 3c.**

1745 *Millepora subrotunda* etc. LINNE Corallia Baltica, p. 30, f. 24.
1767 *Madrepora interstincta* LINNE Syst. nat. ed. 12, Vol. I, p. 1276.
1839 *Porites pyriformis* LONSDALE in: MURCHISON's Silur. Syst. p. 686, t. 16, f. 2—2c.
1851 *Heliolites interstincta* M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 214.
1854 „ „ M. EDW. et H. Brit. foss. Cor. p. 249, t. 57, f. 5.
1883 *Heliolites interstinctus* LINDSTRÖM Obersilur. Korallen von Tschau Tiĕn p. 54.

Die Kelche haben ungefähr 1 Mm. im Durchmesser; der Abstand der Kelche von einander gewöhnlich etwas geringer als ihr Durchmesser. Die Kelchränder stehen etwas vor. Die 12 Sternlamellen sind ziemlich deutlich entwickelt.

Die Synonymie dieser Art betreffend, so ist es nach den durch LINDSTRÖM darüber gemachten Erörterungen zunächst sicher, dass LINNE mit seiner *Madrepora interstincta* die gewöhnliche obersilurische Art von der Insel Gotland gemeint hat. Vielfach ist die silurische mit der gewöhnlichen devonischen *Heliolites porosus* verwechselt worden, der sie in der That ähnlich ist.

Nach M. EDWARDS et HAIME soll sie von der devonischen Art durch die gedrängtere Stellung der Kelche und die grössere Feinheit der Poren des Zwischengewebes unterschieden sein. Allein Grösse und Abstand der Kelche sind überhaupt hei verschiedenen Individuen sehr abweichend. Die Poren des Zwischengewebes sind allerdings bei den silurischen Arten meistens feiner. NICHOLSON und ETHERIDGE (Silur. Foss. Girvan District, p. 254—259) haben eine Anzahl Exemplare vou verschiedenen Fundorten, welche äusserlich die Merkmale vou *H. interstinctus* haben, mikroskopisch untersucht und sind dabei zu dem Ergebniss gelangt, dass sich trotz der äusserlich gleichen Merkmale zwei Hauptformen unterscheiden lassen, uämlich eine Form mit unentwickelten rudimentären und eine andere mit deutlich entwickelten und zum Theil bis zum Mittelpunkte reichenden Sternlamelleu. Bei der letzteren Form sollen sich die Lamellen sogar zu

einer Pseudo-Columella vereinigen. Die genannten englischen Autoren lassen es aber unentschieden, ob diese beiden Formen als zwei verschiedene Arten oder nur als Varietäten von *H. interstinctus* anzusehen sind.

Heliolites pyriformis Hall: Palaeont. of N. York, Vol. II, p. 133, t. 36A, fig. 1 wird von M. Edwards und Haime mit Recht mit *H. interstinctus* vereinigt. Wenn Rominger l. c. p. 10, t. 1, f. 2 einer Art von Drummond Island, die er ebenso benennt, dornige Sternlamellen zuschreibt, so wird diese Art in keinem Falle mit *H. interstincta* identisch sein und vielleicht nicht einmal zur Gattung *Heliolites* gehören.

Vorkommen: Weit verbreitet im Ober-Silur Europa's und Nord-Amerika's; in Europa namentlich in Schweden (Insel Gotland), in Norwegen (Insel Malmö bei Christiania), England (Wenlock, Dudley, Aymestry, Girvan district in Ayrshire u. s. w.), Irland (in der Grafschaft Kelly, Mayo, Galway u. s. w.), Russland (Insel Oesel), Deutschland (als Diluvial-Geschiebe in der norddeutschen Ebene überall von Königsberg bis Groningen in Holland); in Nord-Amerika (Lockport im Staate New-York, Decatur County im Staate Tennessee); nach Lindström auch im nördlichen China.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 3a ein kleines Exemplar von der Seite. Fig. 3b ein Stück der Oberfläche vergrössert. Fig. 3c ein Stück des Korallenstocks im senkrechten Durchschnitt.

6. Heliolites Murchisoni.

1851 *Heliolites Murchisoni* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 215.
1854 „ „ M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. p. 250, t. 57, f. 6, 6a—6c.

Diese Art soll sich nach M. Edwards und Haime von *H. interstinctus* durch den grösseren Abstand der Kelche und die Reichlichkeit des Coenenchyms unterscheiden. Durch dieselben Merkmale nähert sie sich dem devonischen *H. porosus*. Von diesem soll sie sich durch die Structur des Coenenchyms, dessen horizontale Lamellen viel stärker als die senkrechten entwickelt sind, unterscheiden.

Vielleicht ist es doch nur eine Varietät der *H. interstincta*.

M. Edwards und Haime vereinigen auch M'Coy's (Brit. Palaeoz. foss. p. 16, t. 1C, f. 2) *H. interstincta* var. *subtabulata* einfach mit *H. Murchisoni*. Nicholson und Etheridge jun. halten es für möglich, dass es eine selbständige Art sei.

Lindström (Obersilurische Korallen von Tshau-Tiën, p. 56) nennt diese Art *Heliolites decipiens*, indem er annimmt, dass *Fistulipora decipiens* M'Coy (Palaeoz. foss. p. 11, t. 1C, f. 1, 1a—h) mit derselben identisch sei.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Wenlock limestone) England's (Wenlock Edge, Aymestry u. s. w.) und auf der Insel Gotland.

7. H. foliacea Nicholson and Etheridge jun. Girvan District 1878, p. 261, t. 16, f. 6, t. 17, f. 1, 1b.

Diese Art bildet dünne wellenförmig gebogene Lamellen von kaum 2 Mm. Dicke. Sonst soll sie *H. Grayi* am nächsten stehen.

Vorkommen: Im Ober-Silur von Woodland Point im Girvan District in Schottland.

8. H. (?) parasitica Nicholson and Etheridge jun. Ibid. p. 259, t. 16, f. 5, 5b.

Der Korallenstock bildet ganz dünne Überzüge auf fremden Körpern. Die Zugehörigkeit zu *Heliolites* wird von den beiden englischen Autoren selbst als zweifelhaft

bezeichnet und nach unregelmässig netzförmiger Beschaffenheit des Coenenchyms, wie es in den Abbildungen erscheint, ist sie in der That mehr als zweifelhaft.

Vorkommen: Im Ober-Silur des Girvan-Districts.

9. Heliolites Grayi.

1851 *Heliolites Grayi* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 217.
1854 „ „ M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. p. 252, t. 58, f. 1, 1a.

Der baumförmig verzweigte Korallenstock besteht aus flach zusammengedrückten Ästen, welche auf beiden Seiten Kelche tragen. M. Edwards und Haime vergleichen die Art zunächst mit *H. Murchisoni* und *H. inordinata*. Von beiden soll sie sich aber durch den vorstehenden Rand der kreisrunden Kelche unterscheiden. Die genannten französischen Autoren vermuthen, dass das von Lonsdale (Murchison's Sil. Syst. p. 680 t. 15, f. 26, 26a) als *Blumenbachium globosum?* aufgeführte Fossil nichts anderes als ein Abdruck von *H. Grayi* sei.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Wenlock-Kalk) von Wenlock.

Ausserdem sind folgende unsichere oder ungenügend bekannte Arten aus silurischen Schichten beschrieben.

1. Heliolites exiguus Billings Catalogue Silur. foss. of Anticosti, p. 31, f. 14.

Die Worte der Diagnose „Coenenchyma minutely vesicular" lassen an der Zugehörigkeit zu der Gattung zweifeln.

Vorkommen: Im Ober-Silnr der Insel Anticosti an der Mündung des Lorenz-Stromes.

2. H. speciosus Billings l. c. p. 30, f. 13.

Im äusseren Ansehen dem *H. macrostylus* ähnlich. Nicholson und Etheridge sind nach einzelnen in der Beschreibung von Billings angegebenen Merkmalen geneigt, die Art zu *Plasmopora* oder *Lyellia* zu stellen.

Vorkommen: Im Ober-Silur der Insel Anticosti.

3. H. affinis Billings l. c. p. 5 und p. 30, f. 12.

Nicholson und Etheridge l. c. p. 252 glauben, dass die Art nicht zu *Heliolites*, sondern zu *Propora* gehört und vielleicht mit *Propora tubulata* identisch ist.

4. H. tenuis Billings l. c. p. 32.

Diese Art soll durch die ausserordentlich dünnen, meistens kaum erkennbaren Wände der Röhrenzellen ausgezeichnet sein. Zugleich wird bemerkt, dass sie vielleicht zu *Protaraea* gehört. Sie muss demnach als durchaus zweifelhaft bezeichnet werden. Der Fundort ist ebenfalls die Insel Anticosti.

5. H. (Palaeopora) subtilis M'Coy in: Ann. and Mag. of nat. hist. 2 Ser., Vol. VI. 1850; Brit. palaeoz. foss. p. 17.

M. Edwards und Haime (Brit. foss. Cor. p. 253) sind geneigt, die Art mit *H. inordinata* zu vereinigen. Nicholson und Etheridge jun. (l. c. p. 254) wollen die Selbstständigkeit der Art zwar nicht geradezu leugnen, bemerken aber zugleich, dass der von

M'Coy angegebene Fundort der Art in Mulloch bei Girvan kaum richtig sein kann, da umfangreiche Sammlungen von jenem Fundorte die Art nicht enthalten.

6. Heliolites micropora.

1860 *Heliolites microporus* Eichw. Leth. Ross. p. 454, t. 25, f. 7, 7a.

Nicholson und Etheridge jun.: Girvan District p. 245 meinen, dass die Art mit *H. Murchisoni* zunächst verwandt sei und vielleicht nur eine Varietät derselben darstelle. Nach Eichwald's Beschreibung und Abbildung kann dies nicht der Fall sein. Die Kelche sollen namentlich ganz flach und ohne scharfe Begrenzung sein, während sie bei *H. Murchisoni* gegen das umgebende Coenenchym durch einen scharfen wenn auch dünnen Rand begrenzt sind. Als Fundort der Art wird von Eichwald Hapsal in Estland genannt.

C. Devonische Arten.

1. Heliolites porosus. Taf. 26, Fig. 2a, 2b.

1826 *Astrea porosa* Goldfuss Petref. Germ. I, p. 64, t. 21 ff.
1828 *Heliopora pyriformis* Blainville Manuel d'Actinologie, p. 392.
1851 *Heliolites porosa* M. Edw. et H. Polyp. terr. palaeoz. p. 218.
1853 „ „ M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. p. 212, t. 47, f. 1.

Der Korallenstock gewölbt, scheibenförmig oder knollenförmig, faust- bis kopfgrosse Massen bildend. Die Kelche unregelmässig zerstreut und gewöhnlich um das zwei- oder dreifache ihres Durchmessers von einander abstehend. Die Maschen des Zwischengewebes fast regelmässig sechsseitig*.

Vielfach mit dem ähnlichen *H. interstinctus* verwechselt ist die Art von der genannten silurischen, was schon bei dieser angegeben wurde, durch den grösseren Abstand der Kelche und die gröberen Maschen des Coenenchyms unterschieden.

Vorkommen: Sehr weit verbreitet im Mittel-Devon, und zwar nicht nur im Eifeler Kalk, sondern auch im Paffrather Kalk (Stringocephalen-Kalk). Namentlich in Deutschland (überall in der Eifel, in der Gegend von Bensberg, in Nassau (Villmar), in Belgien (Couvin, Chimay u. s. w.), in Mähren (Rittberg unweit Olmütz), in Russisch-Polen (Dziwki unweit Siewierz; vergl. Ferd. Roemer: Geol. v. Ober-Schlesien p. 34), in England (Torquay, Newton, Plymouth u. s. w.) in Devonshire; auch in Australien (Nowara in Neu-Süd-Wales nach de Koninck: Foss. palaeoz. Nouv. galles du Sud p. 81).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 2a ein Stück der Oberfläche eines Exemplares von Gerolstein in der Eifel. Fig. 2b ein kleineres Stück der Oberfläche vergrössert.

* Am Auberge bei Gerolstein finden sich nicht selten Exemplare, deren Oberfläche einzelne grosse trichterförmige Vertiefungen zeigt. Diese Trichter haben 8 bis 11 Mm. im Durchmesser und ebenso viel in der Tiefe. Sie sind von ganz regelmässiger Bildung. Die Mündung ist kreisrund und die trichterförmige Wand ganz eben. Eine dünne concentrisch gestreifte Epithek bekleidet die Wand. Der Ursprung und die Bedeutung dieser Vertiefungen ist nicht klar. Irgend ein Umstand muss das Wachsthum der Koralle an diesen Stellen unterbrochen haben. Wahrscheinlich hat irgend ein lebender Körper, welcher durch seine Lebensthätigkeit die Überwachsung durch die Koralle zu verhindern gewusst hat, die Vertiefung bewirkt. Im Grunde eines solchen Trichters wurde ein kleines Exemplar eines *Cyathophyllum* beobachtet. Quenstedt hat diese trichterförmigen Vertiefungen auch schon erwähnt und abgebildet. (Vergl. Petrefaktenk. Deutschlands. Bd. VI. Röhren-Korallen p. 139, t. 148, f. 15, 18.)

2. Heliolites plasmoporoides.

1877 *Heliolites plasmoporoides* R. Etheridge jun. and Nicholson in: Ann. and Magaz. nat. hist. 5 Ser., Vol. IV, p. 225, t. 14, f. 2—2b.
1878 „ „ Nicholson and Etheridge jun. Silur. foss. Girvan Distr. p. 249.

Diese Art soll durch die Unregelmässigkeit und Sparsamkeit des Coenenchyms ausgezeichnet sein.

Vorkommen: Im Devon von Queensland (Australien).

3. H. Daintreei.

1877 *Heliolites Daintreei* Etheridge and Nicholson in: Ann. and Mag. nat. hist. 5 Ser., Vol. IV, p. 225, t. 18, f. 2—2b.
1878 „ „ Nicholson and Etheridge jun. Silur. foss. Girvan Distr. p. 250.

Diese Art soll mit *H. megastoma* am nächsten verwandt, aber durch stärkere Entwicklung der Sternlamellen und durch die im Ganzen geringere Grösse und gedrängtere Stellung der Kelche unterschieden sein.

Vorkommen: Im Devon von Queensland (Australien).

Heliolites placenta M. Edw. et H.: Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 219 (*Coscinopora placenta* Goldfuss) ist überhaupt kein *Heliolites*, sondern ein abgeriebenes Exemplar von *Receptaculites Neptuni*. Vergl. oben S. 290.

2. Plasmopora M. Edw. u. H.

Gattungscharakter: Der Korallenstock wie bei *Heliolites*, aber das Coenenchym durch breite verticale Lamellen gebildet, welche weite Zwischenräume zwischen sich lassen und welche durch fast horizontale Lamellen unter einander verbunden sind. Die kreisrunden Kelche treten über der Oberfläche des Korallenstocks nicht vor. Die 12 Sternlamellen sind deutlich entwickelt. Die Böden fast horizontal.

Bemerkungen: Es ist vorzugsweise die Natur des Zwischengewebes, welches diese Gattung von *Heliolites* unterscheidet. Bei *Heliolites* besteht dasselbe aus schmalen senkrechten Lamellen, deren Zwischenräume auf der Oberfläche des Korallenstocks als feine eingestochene Punkte zwischen den kreisrunden Kelchen der Röhrenzellen erscheinen. Bei *Plasmopora* dagegen wird dasselbe durch breite, von den Röhrenzellen ausstrahlende und über die Oberfläche des Korallenstocks als Leisten vorstehende senkrechte Lamellen gebildet, welche grössere prismatische Räume zwischen sich lassen. Die letzteren werden dann wieder durch fast wagerechte oder etwas blasige Platten getheilt.

Geologische Verbreitung: Die wenigen (5) Arten gehören dem Ober-Silur* Europa's, Nordamerika's und Australien's an.

1. Plasmopora petaliformis.

1839 *Porites petaliformis* Lonsdale in: Murchison's Silur. Syst. p. 687, t. 16, f. 4.
1850 *Plasmopora petaliformis* M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. Introd. p. LIX.

* Die angeblich aus dem Devon der Eifel herrührende *Pl. micropora* M. Edw. et H.: Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 223 ist eine in Betreff ihrer Herkunft und wahrscheinlich auch in Betreff ihrer specifischen Selbständigkeit durchaus zweifelhafte Art.

1851 *Plasmopora petaliformis* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 221.
1854 „ „ M. Edw. et H. Brit. Foss. Cor. p. 253, t. 59, f. 1, 1a—1.

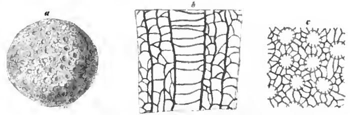


Fig. 121. *Plasmopora petaliformis*
aus dem Ober-Silur von Dudley. Fig. *a* ein kleines Exemplar des Breslauer Museums von oben. Fig. *b* vergrösserter senkrechter Durchschnitt eines Stückes des Korallenstocks. Der mittlere Theil ist der Durchschnitt einer Zelle mit den horizontalen Böden, die seitlichen Theile die Durchschnitte des Coenenchyms. Kopie nach M. Edw. et H. Fig. *c* vergrösserte Ansicht der Oberfläche von *Plasmopora scita* von Dudley.

Der Korallenstock halbkugelig; die Unterseite mit dicker, concentrisch gerunzelter Epithek. Die nicht tiefen Kelche mit 12 sehr dünnen Sternlamellen, welche fast bis zum Mittelpunkte reichen. Der Abstand der einzelnen Kelche von einander etwas grösser, als der Durchmesser derselben.

Vorkommen: Im Ober-Silur Englands (Dudley, Wallsall u. s. w.); auch in Australien (Bell river in N. S. Wales. Vergl. de Koninck: Foss. palaeoz. Nouv. Galles de Sud, 1876, p. 24).

2. Plasmopora follis.

1851 *Plasmopora follis* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 233, t. 16, f. 3, 3a.
1860 „ „ Ferd. Roemer Silur. Fauna des westlichen Tennessee, p. 24, t. 2, f. 6, 6a.

Der Korallenstock birnförmig oder kreiselförmig gestielt und mit dem unteren Ende festgewachsen, übrigens der *Pl. petaliformis* nahe stehend.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Niagara Group) von Decatur County im westlichen Tennessee häufig.

3. Pl. scita M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. p. 254, t. 59, f. 2, 2a.

Von den beiden vorhergehenden Arten durch die viel geringere Grösse der Kelche und die grössere Gedrängtheit derselben unterschieden.

4. Pl. girvanensis Nicholson and Etheridge jun.: Silur. foss. Girvan District, p. 266—268 (mit Holzschnitt Fig. 8).

Soll sich von *Pl. petaliformis* und *Pl. scita* durch die im Ganzen bedeutendere Grösse der Röhrenzellen, von der letzteren ausserdem durch die geringere Ausdehnung des Coenenchyms unterscheiden. Mit *Lyellia Americana* M. Edw. et H. soll die Art viel Ähnlichkeit haben.

Vorkommen: Im Ober-Silur von Woodland Point bei Girvan in Ayrshire.

5. Plasmopora exserta Nicholson and Etheridge ibid. p. 269, t. 17, f. 4, 4 a.

Soll äusserlich *Propora* gleichen, aber das Coenenchym passt zu *Plasmopora*, da die senkrechten Wände derselben nicht wie bei *Propora* ganz verwischt sind. Auch deutlich entwickelte Sternlamellen wie bei den typischen *Plasmopora*-Arten sind vorhanden.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Wenlock limestone) von Dudley.

3. Propora M. Edw. und H. 1849.

Gattungscharakter: Der Korallenstock wie bei *Plasmopora*, aber die Kelchränder vorragend und das Coenenchym nur aus blasigen Querblättchen ohne verticale Lamellen bestehend.

Bemerkungen: Die Gattung steht *Plasmopora* so nahe, dass man mit Lindström und Nicholson in Betreff ihrer Selbständigkeit zweifelhaft sein kann. Das Vorragen der Kelchränder, welches M. Edwards und Haime unter den Gattungs-Merkmalen voranstellen, hat offenbar keine grosse generische Bedeutung. Wichtiger ist die Abwesenheit aller senkrechten Lamellen in dem blasigen Coenenchym. Freilich will Nicholson bei jüngeren Exemplaren von *Propora tubulata* Spuren von senkrechten Wänden in dem Coenenchym beobachtet haben, aber gewöhnlich sind solche nicht erkennbar.

Geologische Verbreitung: Die wenigen (3) Arten gehören dem Silur an.

1. Propora tubulata.

1839 *Porites tubulata* Lonsdale in: Murchison's Sil. Syst. p. 687, t. 16, f. 3.
1851 *Propora tubulata* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 224.
1854 „ „ M. Edw. et H. Brit. foss. Cor. p. 255, t. 59, f. 3, 3 a, 3 b.
1879 „ „ Nicholson: Tabulate Corals, p. 247, t. 11, f. 3, 3 b.

Die typische Art der Gattung! Die Grösse der kreisrunden Kelche ist in demselben Individuum nahezu gleich, in verschiedenen sehr abweichend. Der Korallenstock bildet bis faustgrosse unregelmässig gewölbte Massen.

Vorkommen: Weit verbreitet im Ober-Silur England's (Dudley, Wenlock, Woolhope Valley, Mulock in Ayrshire u. s. w.), Schweden's (Insel Gotland) und Livland's (Insel Oesel); häufig auch als Diluvial-Geschiebe in der norddeutschen Ebene; angeblich auch in Böhmen; nach L. de Koninck (Foss. pal. Nouv. Galles de Sud p. 23) auch in Australien; endlich nach Lindström (Obersilurische Korallen von Tshau-Tiën p. 60) auch im nördlichen China. Auch in der oberen Abtheilung des Unter-Silur. Vergl. Ferd. Roemer: Sadewitz, p. 22, 23.

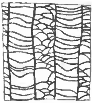


Fig. 122.
Propora tubulata aus dem Ober-Silur von Wenlock. Vergrösserter senkrechter Durchschnitt eines Stücks des Korallenstocks, zwei Zellen mit dem dazwischen liegenden Coenenchym zeigend.

2. Pr. conferta M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 225; Friedr. Schmidt Untersuch. über die Silur. Form. Estland, p. 228.

Soll durch die dichte Annäherung der Kelche und die Sparsamkeit des Coenenchyms ausgezeichnet sein, ist aber wahrscheinlich nur eine Varietät der vorigen. Vergl. Ferd. Roemer ebendas.

Vorkommen: Im Unter-Silur (Fr. Schmidt's Borkholm'sche Schicht) von Estland.

3. **Propora Edwardsii** Nicholson and Etheridge jun. Silur. Foss. Girvan District, p. 270.

Soll mit *Propora tubulata* am nächsten verwandt, aber durch die entschieden geringere Grösse und den verhältnissmässig grösseren Abstand der Röhrenzellen unterschieden sein. Auch die tiefe Concavität der Böden in den Röhrenzellen soll bezeichnend sein.

Vorkommen: Im Ober-Silur von Woodland Point bei Girvan.

Pinacopora Nicholson und Etheridge 1879.

Gattungscharakter: Der Korallenstock scheibenförmig, oben flach convex, unten concav, frei, aus sehr niedrigen, in schmalen Reihen netzförmig angeordneten Polypenzellen und einem sehr sparsamen Coenenchym zwischen denselben zusammengesetzt. Zwölf aus stumpfen Dornen bestehende Sternlamellen. Böden nur in der Zahl von zwei oder drei und nur in dem untersten Theile der Zellen, der obere Theil der letzteren offen. In dem Coenenchym wagerechte Scheidewände bis zur Oberfläche. Die Unterseite des Korallenstocks mit einer concentrisch gestreiften Epithek bedeckt.

Bemerkungen: Die ausserordentlich geringe Höhe der Polypenzellen des dünnscheibenförmigen Korallenstocks und die Sparsamkeit des Coenenchyma sind für die Gattnng vorzugsweise bezeichnend. Die Höhe der Zellen ist nicht grösser, als ihr Durchmesser und die Breite des Coenenchyms zwischen zwei benachbarten Zellen ist viel geringer als die Breite der letzteren.

Die Gattung wird zunächst mit *Heliolites* verglichen. Die ausserordentliche Kürze der Röhrenzellen, die verhältnissmässig schwache Entwicklung der Sternlamellen und die Sparsamkeit und Unregelmässigkeit des Coenenchyms sollen unterscheidend sein. Uns scheint die Selbständigkeit der Gattung nicht zweifellos. Die nach der ersten Art aufgestellten Gattungsmerkmale sind bei der zweiten Art nicht in gleicher Weise ausgeprägt.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im Ober-Silur von Schottland.

1. **Pinacopora Grayi** Nicholson and Etheridge jun. Monogr. Silur. Foss. Girvan Distr. 1878, p. 54, t. 3, f. 3; Nicholson Palaeoz. tabulate Cor. 1879, p. 250, t. 12, f. 3.

Der Korallenstock etwa 25 Mm. im Durchmesser; die Höhe der Zellen etwa 1 Mm. und deren Breite ebenso viel.

Vorkommen: Im Ober-Silur des Girvan-Distrikts in Ayrshire.

2. **P. Andersoni** Nicholson and Etheridge jun. Ibid. p. 272, 273, t. 17, f. 6, t. 18, f. 1—12.

Soll durch bedeutendere Grösse und verhältnissmässig bedeutendere Dicke von den vorhergehenden Arten unterschieden sein. Auch soll das Coenenchym blasig wie bei *Plasmopora* und *Propora* sein. Es wird die Möglichkeit, dass die Art dennoch nur eine Varietät der vorigen sei, nicht ausgeschlossen.

Vorkommen: Mit der vorigen Art zusammen.

Lyellia 1857.

Etymol.: Zu Ehren von CH. LYELL benannt.

Gattungscharakter: Der Korallenstock massig. Zwischen den cylindrischen röhrenförmigen Zellen ein reichliches durchaus blasiges Coenenchym. Die dickwandigen Zellen im Inneren mit 12 deutlichen Sternlamellen versehen.

Bemerkungen: Das völlig blasige Coenenchym ohne alle senkrechte oder horizontale Lamellen bildet den Haupt-Charakter der Gattung. Dasselbe erinnert, wie M. EDWARDS und HAIME mit Recht bemerken, an die den unteren Theil der Zellen einschliessende Perithek der Astraeiden-Gattung *Galaxea*. Zugleich ist die sehr deutliche Entwicklung der Sternlamellen bemerkenswerth. Die Gattung steht *Propora* zunächst, unterscheidet sich aber durch die ganz unregelmässigen Böden.

Das durch TORELL (Petrificata Suecana formationis Cambricae p. 10) aus dem cambrischen Quarzit unter der Benennung *Protolyellia* beschriebene Fossil, welches angeblich mit *Lyellia* und auch mit *Alveolites* verwandt sein soll, ist nach G. LINDSTRÖM überhaupt keine Koralle; nach NATHORST eine Meduse.

Geologische Verbreitung: Mehrere Arten (5) im Ober-Silur und Unter-Devon Nord-Amerika's.

1. Lyellia glabra.

1844 *Sarcinula glabra* DALE OWEN Report on the geology of Jowa, Wisconsin and Illinois p. 76, t. 13, f. 11.
1851 *Lyellia glabra* M. EDWARDS et HAIME Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 226, t. 12, f. 2, 2a, 2b.
1860 „ „ M. EDWARDS Hist. nat. des Corall. III, p. 243.

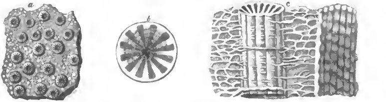


Fig. 123. *Lyellia glabra*
aus dem Ober-Silur von Jowa. Fig. *a* ein Stück der Oberfläche des Korallenstocks in nat. Grösse. Fig *b* ein Kelch vergrössert. Fig. *c* ein Stück des Korallenstocks in senkrechtem Durchschnitt vergrössert. Kopien nach M. EDWARDS und HAIME.

Die typische Art der Gattung! Die kreisrunden Kelche stehen um etwas mehr, als ihr Durchmesser beträgt, von einander ab. Das blasige Coenenchym besteht aus grossen, in horizontaler Richtung viel mehr als in vertikaler ausgedehnten Blasen. Die Böden sind unregelmässig.

Vorkommen: Aus dem Ober-Silur der Staaten Jowa und Illinois. (Es liegt mir ein verkieseltes Exemplar von Galena im Staate Illinois vor, welches sehr gut zu der Beschreibung und Abbildung von M. EDWARDS und HAIME passt.)

2. **L. americana** M. EDWARDS et HAIME Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 226, t. 14, f. 3, 3a; ROMINGER Geol. Surv. Michigan. III. Part II Palaeontology. Corals, p. 15, t. 2, f. 1, 2.

Nach Rominger ist *Heliolites macrostylus* Hall Pal. N. Y. Vol. II, p. 135, t. 36 A, f. 2a–c mit dieser Art synonym. Ist diese Bestimmung richtig, dann wird freilich, wie Nicholson und Etheridge (Silur. Foss. Girvan District p. 252) bemerken, die Abgrenzung von *Lyellia* gegen *Plasmopora* schwierig. Nach demselben Autor ist auch *Sarcinula costata* Goldfuss Petref. Germ. I, t. 24, f. 11 damit zu vereinigen.

Vorkommen: Im Ober-Silnr (Niagara Group) von Drummond Island im Huronen-See und an verschiedenen anderen Punkten im Staate Michigan.

3. **Lyellia decipiens** Rominger Ibidem p. 17, t. 3, f. 1.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Niagara Group) von Point Detour im Huronen-See.

4. **L. papillata** Idem ibidem p. 16, t. 2, f. 3.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Niagara Group) ebendaselbst.

5. **L. parvituba** Idem ibidem p. 17, t. 2, f. 4.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Niagara Group) von Drummond Island im Huronen-See nnd mehreren Orten in den Staaten Indiana und Kentucky.

Anthozoa incertae sedis.

A. Palaeaciden.

Die dicken Wände der Zellen schwammig porös. Reihen von Körnchen die Sternlamellen vertretend. Keine Böden.
Die einzige Gattung:

Palaeacis M. Edwards 1860.

(*Sphenopoterium* Meek und Worthen 1860; *Ptychochartocyathus* Ludwig 1866.)

Gattungscharakter: Der Korallenstock klein, niedrig, meistens frei, keilförmig oder nnregelmässig, auf der Oberseite eine Anzahl ziemlich tiefer, kreisförmiger Kelche, welche im Inneren mit Reihen von Körnchen statt deutlicher Sternlamellen besetzt sind. Die Aussenfläche des Korallenstocks eine aus wurmförmig hin und her gebogenen Linien bestehende zierliche feine Sculptur zeigend. Die innere Masse des Korallenstocks porös, schwammig.

Bemerkungen: Nachdem Phillips zuerst eine Art der Gattung als *Hydnopora? cyclostoma* aus dem Kohlenkalke von Northumberland beschriebeu hatte und von M. Edwards und Haime* dieselbe Art zu der Gattung *Propora* freilich mit Bedenken gestellt worden war, errichtete später M. Edwards** nach von J. Haime hinterlassenen Notizen die Gattung *Palaeacis* für ein Fossil *(P. cuneatum)* aus dem Kohlenkalke Nord-Amerika's und führt dasselbe bei den Madreporiden auf. Fast um dieselbe Zeit stellten Meek und Worthen*** die Gattung *Sphenopoterium* für ähnliche Fossilien aus dem Kohlen-

* Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 225.

** Hist. nat. Corall. III, p. 171, Atlas E 1, f. 3.

*** Proceed. Acad nat. sc. Philadelph, p. 447.

kalke von Illinois auf. Sie halten dieselbe für verwandt mit der zu den Fungiden gehörenden und sonst nur tertiäre Arten enthaltenden Gattung *Cyathoseris*. Später* freilich haben dieselben Autoren die Gattung auf die Autorität von Professor A. E. Verrill hin von den Anthozoen entfernt und zu den Spongien gestellt. Fast gleichzeitig wies K. von Seebach** die generische Identität von *Palaeacis* und *Sphenopoterium* nach und stellte die Gattung wie M. Edwards und Haime zu den *Zoantharia perforata*. Ludwig*** errichtete für ein Fossil aus dem Kohlenkalke von Rothwaltersdorf, welches wahrscheinlich mit *Palaeacis cyclostoma* identisch ist, die Gattung *Ptychochartocyathus*. Wenige Jahre später hat Kunth† über die Gattung gehandelt, indem er unter der Benennung *Palaeacis laxa* die ursprünglich von Phillips als *Propora (?) cyclostoma* abgebildeter Art beschreibt. Auch er stellt die Gattung zu den *Zoantharia perforata*, rechnet sie aber zu der Unterfamilie der Eupsamminae und vergleicht sie zunächst mit der lebenden *Astroides calycularis* des Mittelmeers. Auch L. de Koninck†† hat sich mit der Gattung beschäftigt. Er stellt sie wie Kunth zu den Eupsamminae, stellt sie aber nicht zu *Astroides*, sondern zwischen *Coenopsammia* und *Stereopsammia*. Endlich haben Etheridge jun. und Nicholson††† eine ausführliche monographische Darstellung der Gattung und ihrer Arten geliefert. Sie gelangen auf Grund einer mikroskopischen Untersuchung der Structur des kalkigen Gewebes, welches nach ihnen zum Theil von einem System sehr kleiner Röhren durchbohrt, zum Theil blasig oder netzförmig durchbrochen ist, zu dem Schluss, dass die Gattung überhaupt nicht zu den Actinozoen, sondern zu den Portozoen und zwar zu den Spongien gehört. Sie glauben im Besondern eine Ähnlichkeit der Structur mit *Stromatopora* zu erkennen und sehen ausser der fein röhrenförmigen Structur eines Theils des Gewebes und der Anwesenheit der Kelche kaum einen wesentlichen Unterschied von *Stromatopora*. Von uns wird hier *Palaeacis* zwar zu den Anthozoen, aber nicht, wie es von den meisten früheren Autoren geschehen ist, zu den *Zoantharia perforata* gestellt. Die grossen napfförmigen Öffnungen mit senkrechten aus Körnchen gebildeten Leisten können nicht wohl anders, denn als Kelche mit rudimentären Sternlamellen, wie sie auch bei anderen Anthozoen-Gattungen vorkommen, gedeutet werden. Die poröse Structur des inneren Gewebes ist nur scheinbar derjenigen der ächten *Zoantharia perforata* der Jetztwelt und der tertiären Ablagerungen ähnlich. Das Vorkommen von Arten der *Zoantharia perforata*, welche bisher in den nächstfolgenden mesozoischen Formationen durchaus fehlen und ihre Hauptentwicklung in den tertiären Ablagerungen und in den Meeren der Jetztwelt haben, ist auch an sich im Kohlenkalke durchaus unwahrscheinlich. Man wird vorläufig die Gattung als den Typus einer eigenthümlichen durch rudimentäre Entwicklung der Sternlamellen und schwammiges, zum Theil fein röhrenförmiges Gewebe ausgezeichneten Gruppe betrachten müssen.

* Illinois Geolog. Survey, Vol. II, 1866, p. 145.

** Die *Zoantheria perforata* der paläozoischen Periode in: Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XVIII. 1866, p. 304—310, t. 4.

*** Korallen aus paläolith. Formationen in: Palaeontographica, Vol. XIV, 1865—1866, p. 133 bis 244.

† Korallen des Schlesischen Kohlenkalks in: Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XXI, 1869, p. 185 bis 189. t. II, f. 2.

†† Nouv. Recherches sur les foss. terr. carbonif. Belg. 1ère Partie, 1872, p. 154—161.

††† On the genus *Palaeacis*, and the species occurring in British carbonif. rocks in: Ann. and Magaz. of nat. hist. Vol. I, Fifth Ser., 1878, p. 206—227, t. 12.

Geologische Verbreitung: Die wenigen (3) Arten im Kohlenkalke Nord-Amerika's und Europa's.

1. Palaeacis cuneiformis.

1860 *Palaeacis cuneiformis* J. Haime, M. Edw. Hist. nat. Cor. III. p. 171, Atlas t. E1, f. 3.
1866 *Sphenopoterium cuneatum* Meek and Worthen Geol. Rep. Illinois, II, p. 262, t. 19, f. 1 a—d.
1866 *Palaeacis cuneiformis* K. von Seebach in: Nachrichten Göttinger Ges. p. 241; und Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XVIII, p. 308.
1878 „ „ R. Etheridge and Nicholson On the genus *Palaeacis* in: Ann. and Mag. nat. hist. Vol. I, fifth Ser., p. 217, t. 12, f. 9—14.

Der bis 2 Cm. hohe Korallenstock zusammengedrückt, keilförmig höher als breit, frei ohne jede Anwachsstelle. Die kreisrunden oder ovalen Kelche öffnen sich an den beiden Seitenkanten der oberen Hälfte des Stocks. Ihre Zahl beträgt 2 bis 5, je nach dem Alter. Die Seitenflächen des Korallenstocks sind mit feinen wellenformig gekrümmten Linien bedeckt.

Vorkommen: Im Kohlenkalk (St. Louis Group) von Spergen Hill im Staate Indiana. Die zahlreichen von dieser Fundstelle vorliegenden Exemplare sind in gelbliche Kieselmasse verwandelt. Nach Etheridge und Nicholson auch im Kohlenkalke von Harbury bei Bristol und von Wenwoe bei Cardiff in Wales.

2. P. obtusa.

1860 *Sphenopoterium obtusum* Meek and Worthen in: Proceed. Acad. nat. sc. Philadelphia for October, p. 418.
1866 „ „ Meek and Worthen Illinois Geol. Survey Rep. II, p. 233, t. 17, f. 2 a—e.
1866 *Palaeacis obtusa* K. v. Seebach in: Zeitschr. deutsche geolog. Ges. XVIII, p. 308.
1866 *Palaeacis cymba* idem ibid. p. 300, t. 4, f. 4 a, b.
1866 *Palaeacis umbonata* idem ibid. p. 309, t. 4, f. 3 a, b.
1869 *Palaeacis obtusa* Kunth in: Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XXI, p. 188.
1872 „ „ de Koninck Nouv. Recherches Anim. foss. terr. carbonif. Belgique, p. 158.
1878 „ „ Etheridge and Nicholson l. c. p. 219, t. 12, f. 15.

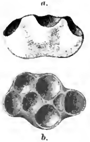


Fig. 124. *Palaeacis obtusa* aus dem Kohlenkalke von Warsaw im Staate Illinois. Fig. *a* Ansicht von der Seite. Fig. *b* von oben. Original-Zeichnung nach einem Exemplar des Bresl. Museum.

Der Korallenstock niedrig, breiter als hoch, unten stumpf keilförmig zugeschärft ohne jede Anwachsstelle mit wellig gebogenem unteren Rande; 5 bis 9 kreisförmige Kelche. Die Oberfläche mit feinen hin und her gebogenen und anastomosirenden Linien bedeckt.

Die Art ist von der vorigen durch die grössere Ausdehnung in die Breite und weniger zusammengedrückte Form unterschieden.

Palaeacis cymba und *P. umbonata* sind nach Etheridge und Nicholson nur als Varietäten zu betrachten.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Warsaw und Nauvoo im Staate Illinois. Nach Etheridge und Nicholson auch im Kohlenkalke von Combe Hill bei Henbury unweit Bristol und nach de Koninck bei Hook Point bei Wexford in England.

3. Palaeacis cyclostoma. **Taf. 39, Fig. 12a, b.**

1836 *Hydnopora? cyclostoma* Phillips Yorksh. II, p. 202, t. 2, f. 9, 10.
1851 *Propora cyclostoma* M. Edw. et H. Polyp. foss. palaeoz. p. 225.
1866 *Ptychochartocyathus laxus* Ludwig in: Palaeontographica XIV, p. 189, 231, t. 47, f. 14, t. 69, f. 2a.
1869 *Palaeacis laxa* Kunth in: Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XXI, p. 185, t. 2, f. 2.
1872 *Palaeacis cyclostoma* de Koninck Nouv. Rech. Anim. foss. terr. carbonif. Belg. 1ère Partie, p. 159, t. 15, f. 8.
1878 „ „ Etheridge and Nicholson On the genus *Palaeacis* in: Ann. and Magaz. nat. hist. Vol. I, fifth Ser., p. 221, t. 12, f. 1—8, f. 16—20.

Der Korallenstock unregelmässig, auf fremde Körper mit der concentrisch gerunzelten Unterseite aufgewachsen. Die 2 bis 12 kreisrunden Kelche ganz unregelmässig angeordnet, im Inneren mit zahlreichen feinen aus Reihen von Knötchen gebildeten Längsreifen besetzt.

Die durch das Aufwachsen auf fremde Körper bedingte Unregelmässigkeit des ganzen Stocks und die concentrisch wulstige untere Fläche desselben unterscheidet die Art von den beiden anderen. Vielleicht ist sie sogar generisch von ihnen zu trennen*. Die verschiedenen Formen hat man zum Theil als besondere Arten unterschieden. Etheridge und Nicholson sehen namentlich auch *Sphenopoterium enorme* Meek und Worthen (Rep. Geol. Illinois, 1866, p. 146, t. 14, f. 2a, b) nur als eine solche Form an. Auch Ludwig's *Ptychochartocyathus laxus*, bei welchem die Kelche um einen erhöhten mittleren Kelch radial angeordnet sind. Auch de Koninck's *Palaeacis compressa* (Nouv. Rech. Anim. foss. terr. carbonif. Belg. 1ère P., p. 158, t. 15, f. 7) wird von den genannten englischen Autoren nur als eine solche Varietät betrachtet. Vielleicht ist auch M'Coy's *Astroeopora antiqua* aus dem Kohlenkalke Irland's mit *P. cyclostoma* synonym.

Vorkommen: Weit verbreitet im Kohlenkalke England's und Schottland's. In England namentlich in Northumberland; in Schottland an vielen Punkten in Fifeshire. Auch bei Tournai in Belgien und bei Hansdorf und Rothwaltersdorf in Schlesien. Endlich auch in einem marine Thierreste enthaltenden Sandsteine des oberen Kohlengebirges bei Golonog unweit Dombrowa in Russisch-Polen (vergl. Ferd. Roemer: Geologie von Oberschlesien, p. 78). Mehrere als Steinkerne erhaltene, aber sicher bestimmbare Exemplare von diesem Fundorte im Breslauer Museum.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 12a Ansicht eines Exemplars von Hansdorf in Schlesien von oben gesehen. Fig. 12b ein einzelner Kelch vergrössert.

B. Auloporiden.

Der Korallenstock aus kleinen, nur am Grunde mit einander verwachsenen hohlen Röhrenzellen ohne Böden, aber mit schwacher Andeutung von Sternlamellen bestehend. Gattungen: *Aulopora, Cladochonus, Monilopora.*

1. Aulopora Goldfuss 1826.

Gattungscharakter: Der Korallenstock klein, kriechend, auf fremde Körper aufgewachsen, aus dütenförmigen oder fast cylindrischen Zellen bestehend, welche mit

* In diesem Falle würde sie, wie es in der Tafelerklärung des Atlas geschehen ist, als *Ptychochartocyathus cyclostoma* zu bezeichnen sein.

kreisrunden Kelchöffnungen endigen und durch Knospung unterhalb der Kelche sich vermehren. Die innere Höhlung der Mutterzelle mit denjenigen der neuen Zellen ohne jede Scheidung zusammenhängend. Undeutliche die Sternlamellen andeutende Längsreifen im Inneren der Zellen.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von GOLDFUSS für die kleinen kriechenden Korallen errichtet, welche durch die zierlichen Netze, welche sie auf fremde Körper und namentlich grössere Korallenstöcke aufgewachsen bilden, schon lange vorher die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hatten und namentlich von LINNÉ, FOUGHT, PALLAS, WALCH und anderen unter der Gattungsbenennung *Millepora* beschrieben worden waren. Der Korallenstock besteht aus kleinen umgekehrt konischen oder dütenförmigen, seltener fast cylindrischen Zellen, welche ihrer ganzen Länge nach auf fremde Körper aufgewachsen, sich nur am vorderen Ende, wo die kreisförmige Kelchöffnung sich befindet, etwas aufrichten. Die Vermehrnng der Zellen geschieht in eigenthümlicher Art. Die neuen Zellen entspringen nämlich dicht unter dem Kelche der Mutterzelle, und zwar gewöhnlich eine jederseits, oder auch nur eine einzelne auf der einen Seite. Die jungen Zellen divergiren unter einem mehr oder minder grossen Winkel von einander, aber behalten im Allgemeinen die Hauptrichtung der Mutterzelle bei. Aus den neuen Zellen sprossen wiederum junge Zellen in derselben Weise hervor nnd so fort in mehrfacher Wiederholung. Indem nun gleichzeitig die so gebildeten Reihen von Zellen durch Querreihen unter sich verbunden werden, so entsteht ein Netz von nnregelmässigen und mehr oder minder grossen Maschen. Dieses Wachsthumsverhältniss bietet verschiedene Eigenthümlichkeiten und Schwierigkeiten der Deutung. Zunächst ist es bemerkenswerth, dass die Mutterzelle, wenn die jungen Zellen aus ihr durch Knospung entspringen, nicht weiter wächst, sondern von nun an unverändert bleibt, und ebenso auch die folgenden Zellen stationär bleiben, nachdem sie jüngere Zellen abgegeben haben. Es steht dies Verhalten im Gegensatz zu demjenigen anderer Korallen und namentlich auch der *Zoantharia tabulata*. Wenn z. B. bei *Favosites* oder bei *Syringopora* durch seitliche Knospung neue Zellen entstehen, so wächst die Mutterzelle mit den neuen Zellen weiter. Durch diese Eigenthümlichkeit des Wachsthums wird die ganze Form des Korallenstocks bei *Aulopora* bedingt.

Die Bildnngsart der Verbindungsreihen sich vorzustellen macht Schwierigkeit. QUENSTEDT (Petrefaktenk. Deutschl. Bd. VI, p. 100) bemerkt mit Recht, dass sie entweder nur bis an die anderen Zellen hinanreichen, oder mit den letzteren sich völlig vereinigen, so dass die Höhlnngen beider zusammenfliessen. Im ersteren Falle ist keine Schwierigkeit. Im letzteren Falle aber ist es schwer zu verstehen, wie das Thier der Verbindungsröhre sich mit demjenigen der anderen Zelle vereinigen konnte.

Böden oder Querscheidewände sind im Innern der Röbrenzellen nicht vorhanden. NICHOLSON (Tabulate Cor. p. 220) will zwar bei einigen Arten einige gekrümmte Böden beobachtet haben, allein diese Beobachtung möchte weiterer Bestätigung bedürfen und allgemein kommen Böden der Gattung entschieden nicht zu, sondern die Hohlräume der Zellen sind ununterbrochene Röhren und communiciren mit denjenigen der anderen Zellen. Bei Exemplaren der *Aulopora serpens* von Refrath ist zuweilen die obere Decke der Zellen des ganzen Korallenstocks durch Verwitterung zerstört Dann kann man das angegebene Verhalten der Röhrenzellen deutlich beobachten.

Die Sternlamellen sind durch undeutliche Längsreifen gewöhnlich nur schwach

angedeutet. Zuweilen treten sie etwas bestimmter hervor und sind dann selbst auf der Aussenfläche der Röhrenzellen wahrzunehmen*.

Die systematische Stellung der Gattung ist unsicher. Durch die Kleinheit der Zellen und durch das Aufwachsen auf fremde Körper erinnert sie an die Bryozoen. In der That gleichen einige Bryozoen-Gattungen wie namentlich *Criserpia* und *Alecto*, deren Arten in jurassischen und anderen jüngeren Schichten vorkommen, in ihrem äusseren Ansehen so sehr den Auloporen, dass verschiedene Autoren die Auloporen geradezu zu der einen oder der anderen dieser Gattungen gestellt haben. Allein abgesehen davon, dass die Arten jener Bryozoen-Gattungen stets von sehr viel geringerer Grösse sind, so ist vorzugsweise der Umstand unterscheidend, dass die einzelnen Zellen bei diesen Gattungen wie bei den Bryozoen überhaupt durch Scheidewände getrennt sind, während bei *Aulopora* die Höhlung der Mutterzelle mit denjenigen der jüngeren Zellen in Verbindung steht. Das Vorhandensein von feinen die Sternlamellen andeutenden Längsreifen bei *Aulopora* ist ausserdem ein Merkmal, welches niemals bei Bryozoen vorkommt.

Milne Edwards und Haime errichteten deshalb für *Aulopora* die besondere Hauptabtheilung der *Zoantharia tubulosa*, welcher sie zwischen den *Zoantharia tabulata* und den *Zoantharia rugosa* ihren Platz anwiesen. Endlich hat Nicholson (Tabulate Cor. p. 219) vorzugsweise auf das angebliche Vorhandensein von Böden fussend, die Familie der Auloporiden wenigstens vorläufig zu den Tabulaten-Korallen gestellt. Von uns wird *Aulopora* ebenfalls als Typus einer besonderen Familie der Koralle betrachtet, aber ihre nähere systematische Stellung vorläufig unbestimmt gelassen.

Bronn's 1835 errichtete Gattung *Stomatopora* ist mit *Aulopora* synonym.

Geologische Verbreitung: Die ziemlich zahlreichen aber schwer zu unterscheidenden Arten gehören dem Silur, dem Devon und dem Kohlenkalke an. Die Hauptentwicklung haben sie im Devon. Im Carbon sind sie sparsam und nur noch durch zwei Arten vertreten**. In permischen Schichten sind sie nicht mehr bekannt***.

A. Silurische Arten†.

1. Aulopora repens.

1749 *Millepora dichotoma*, repens, teres, poris axillaribus solitariis eminentibus Linne (Fought) Amoenit. Acad. I, t. 4, f. 26.

1837 *Aulopora serpens* (Goldf.) Hisinger Leth. Suec. p. 95, t. 27, f. 1.

1839 „ „ Lonsdale in: Murchison's Silur. Syst.

* So sind sie namentlich auch bei Goldfuss, t. XXIX, f. 3b gezeichnet.

** Wenn M. Edwards und Haime meinen, dass die Gattung auf das Devon beschränkt sei, so beruht dies augenscheinlich auf der irrthümlichen Auffassung, dass die silurischen und carbonischen Arten nicht zu der Gattung gehören, sondern den Jugendzustand von *Syringopora* darstellen. Die Jugendzustände mancher Syringoporen sind freilich den Auloporen ähnlich, aber es ist andererseits sicher, dass wirkliche Auloporen, wie namentlich z. B. *Aulopora serpens* stets kriechend bleiben und niemals wie die Syringoporen in die Höhe wachsen. Während die genannte Auloporen-Art im Mittel-Devon am Rhein zu den häufigsten Fossilien gehört, so sind in denselben Schichten Syringoporen kaum nachweisbar.

*** *Aulopora Voigtiana* King: Perm. Foss. England, p. 31, t. 3, f. 13 gehört augenscheinlich zu den Bryozoen.

† *Aulopora arachnoidea* Hall: Palaeontology of N. York, Vol. I, p. 76, t. 26, f. 6a, b, c aus dem Unter-Silur (Trenton limestone) des Staates New-York ist eine sehr kleine, an die Bryozoen-Gattungen *Alecto* und *Criserpia* erinnernde und jedenfalls zu den Bryozoen gehörende Form.

1854 *Syringopora fascicularis* M. Edw. et H. Brit. Silur. Cor. p. 274, f. 1, 1a.
1860 *Aulopora repens* Ferd. Roemer Silur. Fauna des westl. Tennessee, p. 28, t. 2, f. 1, 1a.

Diese Art ist meistens mit der devonischen *A. serpens*, wie sie namentlich durch Goldfuss beschrieben und schön abgehildet worden ist, verwechselt, unterscheidet sich aber durch geringere Grösse, schlankere Form der Röhrenzellen und gewöhnlich auch grössere Regelmässigkeit der netzförmigen Verzweigung. Freilich kommen auch einzelue Exemplare vor, bei welchen diese Unterschiede sich mehr verwischen.

Von den älteren Autoren und meistens auch von den neueren sind heide Arten vereinigt und für beide Formen bald die eine, bald die andere specifische Benennung gebraucht worden. Es ist dadurch eine solche Verwirrung der Nomenclatur entstanden, dass man, um dieselbe zu heseitigen, eine mehr oder minder willkürliche Entscheidung treffen muss. Von uns wird die Benennung *A. repens* für die gewöhnliche silurische, die Benennung *A. serpens* für die gewöhnliche devonische Art gebraucht werden. Durch den Umstand, dass die Bezeichnung „*repens*" schon in der von Linné (Fought) gegebenen Diagnose vorkommt, rechtfertigt auch in gewisser Weise den Gebrauch dieser specifischen Benennung für die silurische Art, da wohl anzunehmen ist, dass Linné die schwedische silurische Art und nicht die devonische rheinische Art vor sich hatte.

Vorkommen: Weit verbreitet im Ober-Silur; namentlich auch auf der Insel Gotland; in England (im Wenlock limestone von Woolhope, Dudley u. s. w.); als nordisches Diluvial-Geschiebe in der norddeutschen Ehene, z. B. auf *Stromatopora striatella* von Meseritz (conf. Bresl. Mus.); in Nord-Amerika (im westlichen Theile des Staates Tennessee). Nach Lonsdale a. a. O. soll die Art in England auch im Unter-Silur, nämlich im „Upper limestone of the Caradoc Formation" vorkommen.

2. **Aulopora silurica** Friedr. Schmidt Untersuch. Silur. Form. von Estland, Nord-Livland und Oesel, 1858, p. 232.

„Kleine wenig verästelte Röhrchen mit gestreckten, trichterförmigen Zellen, die äusserlich quergefurcht und von Zeit zu Zeit eingeschnürt sind. Nicht über $^1/_2$ Zoll lang." Fr. Schmidt. Ausser durch diese kurze Diagnose nicht weiter hekannt.

Vorkommen: In mehreren Schichten des Obersilur in den Ostsee-Provinzen.

3. **A. precius** Hall in: 28th Ann. Report N. York State Mus. nat. hist. 1875, t. 9, f. 5, 6.

Diese hisher nur abgehildete, nicht näher heschriehene Art gleicht durch die rasch an Dicke zunehmenden dütenförmigen Zellen der *A. campanulata* des Kohlenkalks.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Niagara Group) des Staates Indiana in Nord-Amerika.

4. **A. Schohariae** Hall in: 26th Ann. Rep. N. York State Mus. nat. hist. 1874, p. 110.

Die Art wird von Hall zunächst mit *Aulopora serpens* var. *minor* Goldf. t. 29, f. 1b verglichen, soll sich aher durch hedeutendere Grösse, die grössere Ungleichheit der beiden Enden der Röhrenzellen und auch die Art des Wachsthums unterscheiden.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Lower Helderherg Group) Schoharie im Staate New-York.

B. Devonische Arten.

5. **Aulopora serpens.** **Taf. 26, Fig. 10.**

1820 *Tubiporites serpens* Schloth. Petrefk. 1, p. 82, t. 29, f. 1.
1826 *Aulopora serpens* Goldfuss Petrefk. Vol. I, p. 82, t. 29, f. 1a—d.

1857 *Aulopora repens* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 312.
1878 *Aulopora serpens* Quenstedt Petrefk. Deutschl. Bd. VI, p. 98, t. 147, f. 1—11.

Die typische Art der Gattung! Im Allgemeinen grösser als die silurische *A. repens*. Sehr veränderlich in der Art ihres Wachsthums. Regelmässig bilden die dütenförmigen oder subcylindrischen Zellen ein weitmaschiges Netz, dessen Maschen einen grösseren Durchmesser haben, als die Länge der Zellen beträgt. Goldfuss' Figuren Fig. 1a und 1b geben vortreffliche Darstellungen dieses normalen Verhaltens. Zuweilen sind die Zellen aber auch so zusammengedrängt, dass nur ganz kleine oder gar keine Zwischenräume zwischen denselben bleiben. Man würde solche zusammengedrängte Formen leicht für eine ganz andere Art zu halten geneigt sein, wenn man nicht an demselben Korallenstock die vollständigsten Überzüge aus der gewöhnlichen Form in diejenige mit dicht zusammengehäuften Zellen beobachtete*. Der Unterschied beider Formen entsteht durch die verschiedene Richtung der aus den älteren Zellen hervorsprossenden neuen Zellen. Bei der netzförmigen Gestalt divergiren die neuen Zellen unter einem grossen stumpfen Winkel von einander, bei der zusammengedrängten Form divergiren die neuen Zellen nur unter einem sehr spitzen Winkel oder laufen neben einander parallel, so dass gar kein Zwischenraum zwischen ihnen bleibt.

Aulopora tubaeformis Goldfuss l. c. p. 83, t. 29, f. 2a, b, welche sich angeblich durch grössere und gekrümmte Zellen unterscheiden soll, ist nur für eine Varietät von *A. serpens* zu halten. Dasselbe gilt von *Aulopora spicata* Goldfuss, p. 83, t. 29, f. 3a, b. Die langgestreckte und baumförmig verästelte Gestalt des von Goldfuss abgebildeten Exemplars erklärt sich wohl durch den Umstand, dass der Korallenstock einen langgezogenen fremden Körper überzogen hat.

Eher könnte man geneigt sein, *A. conglomerata* Goldfuss l. c. f. 4a, b, bei welcher die Röhrenzellen nicht eine einfache Lage, sondern einen knollenförmigen verwirrten Knäuel darstellen, dessen obere gewölbte Fläche durch die dicht an einander grenzenden kreisförmigen Kelche gebildet wird, für eine selbständige Art zu halten, allein auch bei dieser gelangt man durch die Vergleichung zahlreicher Exemplare schliesslich zu der Überzeugung, dass sie auch nur eine durch besondere Umstände zu dem abweichenden Wachsthum genöthigte Varietät der Hauptform ist.

Vorkommen: Im Mittel-Devon im Rheinischen Gebirge. Am schönsten auf *Alveolites suborbicularis* aufgewachsen bei Refrath unweit Bensberg bei Cöln. Auch an vielen Orten in der Eifel.

In der unterdevonischen Grauwacke am Rhein (Coblenzer Grauwacke) kommt dieselbe oder eine sehr ähnliche Art vor. Exemplare derselben liegen namentlich von Oberlahnstein und Daun vor. Sie sind gewöhnlich nur als Steinkerne erhalten und waren auf Schalen von *Pterinea lineata* aufgewachsen. Bei einem der Exemplare von Niederlahnstein sind die kalkigen Röhrenzellen selbst erhalten.

Erklärung der Abbildung: Fig. 10 stellt ein auf *Alveolites suborbicularis* aufgewachsenes Exemplar von Refrath bei Bensberg dar.

6. **Aulopora filiformis** Billings in: Canadian Journal, 1859, Vol. IV.

Vorkommen: Im Unter-Devon (Corniferous Group) von Canada.

* Auf Goldfuss, Fig. 1a und 1b ist dieser Übergang vortrefflich dargestellt. In dem oberen Theile der beiden Figuren ist die netzförmige Form, in dem unteren Theile die Form mit dicht zusammengedrängten Zellen ausgebildet.

7. Aulopora aperta WINCHELL Report on the geology of the Lower Peninsula of the Michigan, 1866.

Vorkommen: Im Devon (Hamilton Group) des Staates Michigan.

8. A. cyclopora WINCHELL ibid.

Vorkommen: Ebendaselbst.

9. A. serpuloidea WINCHELL ibid.

Vorkommen: Ebendaselbst.

10. A. conferta WINCHELL ibid. ROMINGER l. c. t. 33, f. 1.

Diese Art steht nach einem mir vorliegenden, durch ROMINGER erhaltenen Exemplare von Traverse Bay in Michigan der Varietät mit zusammengedrängten Zellen von *Aulopora serpens* jedenfalls sehr nahe.

Vorkommen: Im Devon (Hamilton Gronp) von Little Traverse Bay in Michigan.

11. A. erecta ROMINGER l. c. p. 88, t. 33, f. 1.

Nach der Abbildnng und Beschreibung ROMINGER's sind bei dieser Art die grossen senkrecht aufgerichteten röhrenförmigen Kelche so dicht zusammengedrängt, dass von den Zellen auf der Oberseite sonst nichts sichtbar ist.

Vorkommen: Im Devon (Hamilton Group) von Stony Point in Michigan.

12. A. Jowensis HALL 23 Ann. Rep. N. York State Mus. nat. hist. 1873, p. 235, t. 10, f. 5.

Die Art scheint. nach der Abbildung zu schliessen, durch die Kürze und verbältnissmässig ansehnliche Dicke der Röhrenzellen ausgezeichnet zu sein.

Vorkommen: Im Ober-Devon (Chemung Group) bei Rockford und Hackberry im Staate Jowa.

13. A. saxivadum HALL ibidem p. 235, t. 10, f. 6.

Die Zellen dieser Art sind sehr klein, aber der Habitus ist nach der Abbildung doch derjenige der ächten Auloporen.

Vorkommen: Mit der vorigen zusammen.

C. Arten des Kohlenkalks.

14. Aulopora gigas.

1844 *Aulopora gigas* M'COY Synops. carb. foss. Irel. p. 190, t. 27, f. 14.
1857 *Syringopora* (jeune) M. EDW. et H. Pol. foss. terr. pal. p. 296.
1872 *Aulopora gigas* DE KONINCK Rech. anim. foss. terr. carb. Belg. p. 149, t. 9, f. 5.

Diese Art ist durch die dünne fadenförmige Gestalt der Zellen und durch die Weitmaschigkeit des Netzes, welcbes sie bilden, ausgezeichnet. Bei einer Länge von 6 bis 8 Mm. beträgt die Dicke der Zellen kaum 1 Mm. Die Kelche erheben sich nur wenig über das Niveau des übrigen Korallenstocks.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Irland's (Balleatrillick) und Belgien's (Tournai) auf grosse Exemplare von Cyathophylliden aufgewachsen.

15. A. campanulata.

1844 *Aulopora campanulata* M'COY Synops. carbonif. foss. Ireland, p. 190, t. 26, f. 15.
1874 „ „ TRAUTSCHOLD Mjatschkowa, p. 89, t. 10, f. 11.

Diese Art soll nach M'Coy durch die grossen glockenförmigen Kelche und die kurzen dütenförmigen Zellen ausgezeichnet sein. L. de Koninck (Nouv. Rech. anim. foss. terr. carbonif. Belg. p. 149) bemerkt zwar, dass Fischer's Name *A. macrostoma* vor demjenigen von M'Coy die Priorität habe und deshalb den Vorzug verdiene, allein da die specifische Identität der russischen Art mit der irländischen wohl noch nicht auf Grund der Vergleichung authentischer Original-Exemplare sicher festgestellt ist, so wird hier vorläufig der M'Coy'sche Name beibehalten. de Koninck hält auch die Identität von Eichwald's *Aulopora hians* und Ludwig's *Aulop. glomerata* für wahrscheinlich.

Vorkommen: Im Kohlenkalke Irland's und Russland's (Mjatschkowa bei Moskau).

2. Cladochonus M'Coy 1847.

(Synon. *Pyrgia* M. Edw. et H. 1851.)

Gattungscharakter: Der Korallenstock klein, aufrecht, nicht kriechend, aus dütenförmigen dünn gestielten Zellen bestehend, die sich durch seitliche Sprossung dicht unter dem Kelche vermehren. Im Inneren der Kelche schwache, die Sternlamellen andeutende Längsreifen.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von M'Coy für eine Art Australien's errichtet und bei dieser Gelegenheit zugleich bemerkt, dass einige von ihm früher unter der Lamouroux'schen Gattungsbenennung *Jania* aus dem Kohlenkalke Irland's beschrieben ebenfalls dazu gehören. Die von M. Edwards und Haime einige Jahre später aufgestellte Gattung *Pyrgia* ist mit *Cladochonus* identisch. Im Jahre 1872 hat de Koninck bei Gelegenheit einer der typischen Arten eingehende Bemerkungen über die Gattung mitgetheilt. Am ausführlichsten haben dann Nicholson und Etheridge in einem ausschliesslich der Gattung gewidmeten Aufsatze dieselbe behandelt. Die Ergebnisse dieser letzteren Untersuchung sind dann von Nicholson in seinem Werke über Tabulate Korallen wiederholt.

Die Unterschiede von *Aulopora* sind gering. Die aufrechte Stellung des nicht kriechenden Korallenstocks ist fast der einzige. Der Korallenstock ist nur mit dem unteren Ende festgewachsen. Die neuen Zellen sprossen gerade so wie bei *Aulopora* unmittelbar unter den Kelchen aus der alten hervor. Die Verästelung des Korallenstocks geht jedoch niemals so weit wie bei *Aulopora*, sondern der ganze Stock besteht gewöhnlich nur aus wenigen Zellen. Eine Vereinigung der Äste zu einer netzförmigen Ausbreitung findet niemals statt.

Geologische Verbreitung: Wenige Arten im Kohlenkalke Europa's und Australien's.

1. Cladochonus Michelini. **Taf. 39, Fig. 8a, b.**

1851 *Pyrgia Michelini* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 310, t. 17, f. 8.
1872 *Cladochonus Michelini* de Koninck Nouv. Rech. anim. foss. terr. carbonif. Belg. Première Partie, p. 153, t. 15, f. 6.
1879 " " Nicholson and Etheridge jun. On the microscopic structure of three species of the genus *Cladochonus* M'Coy, Geol. Mag. Dec. II. Vol. VI, p. 292.

Die einzelnen Zellen haben die Form einer kleinen Tabakspfeife. Gewöhnlich sprossen zwei neue Zellen über dem Kelche des alten in entgegengesetzten Richtungen

hervor. Zuweilen sogar drei. In den Kelchen sind undeutliche Längsreifen (etwa 20) wahrzunehmen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Tournai in Belgien. Nach NICHOLSON und ETHERIDGE jun. auch im Kohlenkalke von Dunbar in Schottland.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 8a ein Exemplar von Tournai, $2^1/_2$mal vergrössert. Fig. 8b ein einzelner Kelch von oben gesehen. Kopie nach DE KONINCK.

2. Cladochonus tenuicollis.

1847 *Cladochonus tenuicollis* M'COY in: Ann. and Mag. nat. hist. Vol. XX, p. 227, t. 11, f. 8.
1876 „ „ DE KONINCK Rech. foss. palaeoz. de la Nouvelle Galles du Sud (Australie), p. 154, t. 7, f. 2.

Nach DE KONINCK von der vorhergehenden Art durch die Dicke des Stiels der Zellen und durch die grössere Regelmässigkeit des Alternirens der Kelche unterschieden.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Dunvegan und Burragood in Neu-Süd-Wales.

3. Cl. bacillarius.

1844 *Jania bacillaria* M'COY Synops. carbonif. limest. Foss. Irel. p. 197.
1849 *Cladochonus bacillarius* M'COY in: Ann. and Mag. nat. hist. Vol. III, p. 134.
1851 *Jeunes Syringopores* M. EDW. et H. Pol. foss. terr. pal. p. 296.
1879 *Cladochonus bacillarius* M'COY? NICHOLSON and ETHERIDGE l. c. p. 293.

Die Art soll den *Cl. Michelini* so nahe stehen, dass NICHOLSON und ETHERIDGE sie kaum für verschieden halten.

Vorkommen: Im unteren Kohlenkalke von Charleston in Fifeshire (Schottland).

4. Cl. Labechi.

1851 *Pyrgia Labechii* M. EDW. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 311.
1876 *Cladochonus Bechei* in: Catalogue of Western Scottish fossils. Glasgow, p. 39.

Vorkommen: Im Kohlenkalk von Frome in England und Brockley in Schottland.

3. Monilipora NICHOLSON und ETHERIDGE jun. 1879.

Gattungscharakter: Der allgemeine Bau des Korallenstocks demjenigen von *Aulopora* durchaus ähnlich, aber die Kelchwände viel dicker und von eigenthümlich zelliger Structur.

Bemerkungen: Diese Gattung wurde für ein Fossil errichtet, welches M'COY zuerst unter der Benennung *Jania crassa* aus dem Kohlenkalke Irland's und später als *Cladochonus crassus* auch aus dem Kohlenkalke England's beschrieben hatte. Später hat ROFE über die eigenthümlichen Wachsthumsverhältnisse derselben Art Beobachtungen mitgetheilt. Zugleich erwähnt er auch schon die eigenthümliche Structur der Kelchwände. Genauer wurde die letztere aber erst durch NICHOLSON und ETHERIDGE jun. ermittelt. Nach den Beobachtungen dieser Autoren sind die Wände der Röhrenzellen in ihrem oberen Theile und besonders in der Nähe der Kelchmündungen aus dünnen concentrischen Lagen gebildet, welche durch schmale Zwischenräume getrennt und durch feine Querleisten gestützt werden. Diese bemerkenswerthe Structur erschien wichtig genug, um für die Art eine neue Gattung zu errichten. An sich ist es freilich kaum glaublich, dass eine in jeder anderen Beziehung so vollständig mit *Aulopora* überein-

stimmende Art sich durch einen ganz verschiedenen inneren Bau der Kelchwände unterscheiden sollte. Ist die angegebene Structur der Kelchwände in der That regelmässig vorhanden, so ist es wahrscheinlich, dass eine ähnliche, wenn auch weniger deutlich entwickelte Structur auch bei *Aulopora* vorhanden ist. Wenn Nicholson und Etheridge auch die Abwesenheit von Böden als unterscheidend von *Aulopora* anführen, so ist dies unbegründet, da in Wirklichkeit auch bei *Aulopora* die Böden fehlen.

Die Lebensweise der Arten der Gattung ist sehr eigenthümlich gewesen, da sie ausschliesslich auf Säulen von Crinoiden aufgewachsen vorkommen, und zwar so, dass der schmale Korallenstock sich als ein einfacher oder mehrfacher Ring um das cylindrische Säulenstück schlingt. Rofe beobachtete, dass diese Umschlingung der Säule des lebenden Crinoids eine krankhafte Verdickung der Säule an der betreffenden Stelle veranlasste. Die kalkige Substanz des fortwachsenden Crinoids bedeckte nach Art der bei Baumverletzungen stattfindenden Überwallung den Korallenstock ganz oder zum Theil. Im letzteren Falle blieben wenigstens die Mündungen der Kelche von der überwallenden Crinoiden-Substanz noch frei. Wenn der Korallenstock sich um ein einzelnes Säulenglied schlingt, dann war das letztere ohne Zweifel schon von der Säule des todten Crinoids getrennt, als die Koralle sich um dasselbe schlang, denn sonst würde die erstere sich nicht so genau auf die schmale Aussenfläche des einzelnen Säulengliedes beschränkt haben.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im Kohlenkalke Europa's und Nord-Amerika's.

1. Monilipora crassa.

1844 *Jania crassa* M'Coy Carbonif. Foss. Ireland, p. 197, t. 27, f. 4.
1855 *Cladochonus crassus* M'Coy Brit. Palaeoz. foss. p. 85.
1869 „ „ J. Rofe On the cause and nature of the enlongement of some Crinoidal columns in: Geol. Mag. Vol. VI, p. 351—353.
1879 *Monilopora crassa* Nicholson and Etheridge jun. On the microscopic structure of the genus *Cladochons* M'Coy in: Geol. Mag. Dec. II, Vol. VI, p. 293, t. 7.
1879 *Monilipora (Cladochonus) crassa* M'Coy sp. Nicholson Tabulate Cor. p. 223 (mit Holzschnitten), f. 32.

Die Kelche haben ungefähr 2 Mm. im Durchmesser. Den Crinoiden-Stielen aufgewachsen, umfassen sie dieselben entweder in einem einfachen oder in mehrfachen Ringen.

Vorkommen: Im Kohlenkalke von Derbyshire und Lancashire in England und bei Ballintra in Irland.

2. M. macrostoma n. sp.

Von der vorigen durch die viel bedeutendere Grösse der Kelche (5 Mm. im Durchmesser), die grössere Dicke der Röhrenzellen und die rechtwinkelige Richtung der Kelche gegen die Röhren ausgezeichnete Art. Da die vorliegenden Exemplare verkieselt sind, so ist die für die Gattung bezeichnende feinere Structur der Kelchwände nicht wahrzunehmen, aber die Form des Korallenstocks und die Art des Vorkommens gleicht so sehr derjenigen der typischen Species, dass an der Zugehörigkeit nicht wohl zu zweifeln ist.

Vorkommen: Im Kohlenkalke bei Louisville am Ohio. Alle von dem Verfasser dort gesammelten Exemplare waren auf Säulenstücken von Crinoiden aufgewachsen, aber

bei den meisten sind die Säulenstücke selbst verschwunden. Bei einem der vorliegenden Exemplare ist nach dem zurückgebliebenen Hohldrnck das Säulenstück 23 Mm. dick gewesen.

C. Syringophylliden.

Die durch Zwischenräume getrennten cylindrischen Röhrenzellen werden dnrch horizontale, in gleicher Höhe durch den ganzen Korallenstock fortlaufende, aus zwei parallelen Lamellen gebildete, innen hohle horizontale Ausbreitungen mit einander verbunden.

Die einzige Gattung: *Syringophyllum.*

Syringophyllum M. Edw. et H. 1850.

Gattungscharakter: Der halbkugelige oder knollige, Astraen-förmige Massen bildende Korallenstock ist aus cylindrischen langröhrenförmigen und durch seitliche Sprossung sich vermehrende Röhrenzellen zusammengesetzt, welche sich nicht unmittelbar berühren, sondern durch Zwischenräume von der Grösse ihres Durchmessers oder mehr von einander getrennt, senkrecht neben einander stehen, aber in gewissen Abständen durch horizontale, radial gefaltete, halskrausenförmig die Röhrenzellen umfassende Ausbreitungen mit einander verbunden sind. Jede dieser Ausbreitungen besteht aus zwei parallelen Lamellen, zwischen denen ein niedriger, durch dünne senkrechte Wände getheilter Hohlraum sich befindet. Die horizontalen Ausbreitungen der verschiedenen Röhrenzellen stehen auf gleicher Höhe und bilden in ihrer Vereinigung wagerechte, durch den ganzen Korallenstock zusammenhängend sich forterstreckende Schichten. Die senkrechten Röhrenzellen sind im Inneren mit 24 wenig entwickelten leistenförmigen Sternlamellen und vollständigen horizontalen Böden oder Querscheidewänden versehen. Unregelmässige Böden oder Querscheidewände theilen die Röhrenzellen. Zuweilen sind dieselben einfach horizontal, meistens aber gewölbt oder ganz unregelmässig blasig mit langgezogenen Blasenräumen. Dnrch wirtelförmig gestellte senkrechte schmale Öffnungen stehen die Röhrenzellen mit den Hohlräumen der horizontalen Ausbreitungen in Verbindung. Auf der Oberfläche des Korallenstocks stehen die zerstreut stehenden kreisförmigen Kelche ringförmig vor und die radial gefalteten horizontalen Ausbreitungen stossen mit den angrenzenden in mehr oder minder deutlich vorstehenden geraden Nähten zusammen und bilden so polygonale, fünf- oder sechsseitige Felder. Die radialen Falten der horizontalen Ausbreitungen entsprechen den Längsleisten im Inneren der Röhrenzellen und im Inneren der horizontalen Ausbreitungen verlaufen den Grenzen der radialen Falten entsprechende senkrechte Scheidewände. Die Abstände der horizontalen Ausbreitungen von einander sind ungleich, meistens aber grösser als die Dicke der letzteren. Die Zwischenräume zwischen den horizontalen Ausbreitungen waren hohl.

Bemerknngen: Mit Recht errichtete M. Edwards und Haime für diese Korallen-Form, welche Schweigger und nach diesem Goldfuss und andere Autoren zu der Gattung *Sarcinula* gestellt hatten, eine besondere Gattung. Die derselben zugeschriebenen Merkmale waren freilich zum Theil irrthümlich und damit auch die angeblich systematische Stellung. Der Verfasser (Foss. Fauna von Sadewitz, p. 21) suchte den Gattnngscharakter genauer festzustellen.

Die horizontalen, innen hohlen und mit den senkrechten Röhrenzellen communicirenden Ausbreitungen bilden die Haupteigenthümlichkeit der Gattung. Dieselben erinnern an die wagerechten Platten zwischen den senkrechten Röhren bei der übrigens freilich durchaus keine nähere Analogie bietenden *Tubipora musica* der Jetztwelt. Die schwache Entwicklung der aus blossen Längsreifen bestehenden Sternlamellen lässt eine Stellung bei den Cyathophylliden nicht zu und schliesst namentlich auch jede Verwandtschaft mit *Phillipsastrea*, neben welche M. Edwards und Haime die Gattung stellen, aus. Das genannte Merkmal spricht vielmehr für eine Annäherung an die *Zoantharia tabulata*. Von den Gattungen der letzteren zeigt *Syringopora* eine gewisse Analogie, indem auch hier getrennte senkrechte Röhrenzellen durch Querverbindungen communiciren. Immerhin steht die Gattung sehr vereinzelt da und ist wohl als der Typus einer besonderen Familie zu betrachten.

Geologische Verbreitung: Wenige Arten (1 oder 2) im Silur*.

Syringophyllum organum. **Taf. 3, Fig. 2a. 2b.**

1767 *Madrepora organum* Linné Syst. nat. ed. 12, p. 1278.
1820 *Sarcinula organa* Schweigger Handb. der Naturgesch. p. 420.
1826 *Sarcinula organum* Goldfuss Petref. Germ. I, p. 73, t. 24, f. 10.
1837 " " Hisinger Leth. Suec. p. 97, t. 28, f. 8.
1850 *Syringophyllum organum* M. Edw. et H. Polyp. foss. terr. palaeoz. p. 450.
1861 " " Ferd. Roemer Foss. Fauna Sadewitz, p. 20, 21, t. 4, f. 2a, 2b.
1880 " " Lindström Fragmenta Silurica p. 35.

Der Korallenstock bis fussgrosse convexe Massen bildend. Der Durchmesser der Röhrenzellen 3 bis $4^1/_2$ Mm., die Kelche auf der oberen Fläche ringförmig vorstehend. Der senkrechte Abstand der horizontalen Ausbreitungen von einander ungleich, meistens kleiner als der Durchmesser der Röhrenzellen. Unmittelbar über den Böden die in den Hohlraum der Ausbreitungen führenden Öffnungen. Bei manchen Exemplaren erkennt man ausser den wagerechten Böden auch noch unregelmässig trichterförmige, ähnlich wie bei *Syringopora*.

Bei den als Diluvial-Geschiebe vorkommenden verkieselten Exemplaren ist häufig die die Zwischenräume zwischen den horizontalen Ausbreitungen und den Röhrenzellen erfüllende kalkige Gesteinsmasse ausgewittert und die Koralle erscheint dann wie sie im Leben war.

Vorkommen: Weit verbreitet in der oberen Abtheilung des Unter-Silur, und namentlich in den sogen. Lyckholm-Schichten Fr. Schmidt's (vergl. oben S. 17); namentlich in Estland (Lyckholm, Schwarzen u. s. w.), in Norwegen (in den schwarzen Kalken von Tyrifjord nördlich von Christiania und der Halbinsel Herö bei Porsgrund. Vergl. Ferd. Roemer: Silur. Fauna von Sadewitz, S. 22.). In Schweden (bei Boda in Dalecarlien nach Lindström), in England (nach M'Coy: Brit. Pal. Foss. S. 37) sehr häufig bei Coriston und an anderen Orten in Lancashire. Auch als Diluvial-Geschiebe von

* Die beiden von M. Edwards und Haime aus devonischen Schichten ausser der typischen, freilich auch nur als fraglich aufgeführten, Arten (*S. ? Cantabricum* und *S. ? Torreanum* aus Spanien) gehören nach der Beschreibung und Abbildung entschieden nicht hierher, sondern sind Cyathophylliden aus der nahen Verwandtschaft von *Phillipsastrea*. In der That hat Ch. Barrois (Terrains anc. des Asturies et de la Galicie, p. 209, t. 6, f. 1) die zweite der beiden Arten als *Phillipsastrea Torreana* aufgeführt, nachdem E. de Verneuil und Haime (in Bullet. soc. géol. Fr. 1850, t. VII, p. 162) dieselbe schon ebenso bezeichnet hatten

angenscheinlich estländischem Ursprung in der norddeutschen Ebene von Ost-Preussen bis Groningen in Holland an vielen Orten (Lyck in Ost-Preussen, Bromberg und Meseritz in der Provinz Posen, Sadewitz, Gross-Glogau und Miechowitz bei Beuthen in Schlesien, Insel Sylt in der Provinz Schleswig-Holstein, Groningen in Holland. Vergl. für alle diese Fundorte das Breslauer Mus.).

Angeblich auch in obersilurischen Schichten und namentlich auf der Insel Gotland nach Hisinger und Lindström und bei Dudley in England nach M. Edwards und Haime (Brit. Silur. Cor. p. 295, t. 71, f. 3) und anderen Autoren. Abbildung und Beschreibung von M. Edwards und Haime (Brit. Silur. Corals, p. 295, t. 71, f. 3, 3a) passen jedoch so wenig zu den Exemplaren von Estland*, dass man unwillkürlich zu der Vermuthung geführt wird, dass die obersilurische Art von der untersilurischen specifisch, ja vielleicht generisch verschieden sei. Ist sie specifisch verschieden und ist die Linné'sche Artbezeichnung ursprünglich der Form von Gotland gegeben worden, dann würde die estländische Art etwa als *S. estonum* neu zu bezeichnen sein. In Amerika scheint die Art und überhaupt die Gattung nicht vorzukommen.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 2a ein Stück der Oberfläche eines Exemplars von Sadewitz in Schlesien. Fig. 2b senkrechter Durchschnitt eines Stücks mit dünneren und mehr genäherten Röhrenzellen.

II. Hydromedusen.

(Hydren und Quallen.)

Diese die Hydroiden, die Siphonophoren und die Discophoren oder eigentlichen Medusen begreifende grosse Klasse von Thieren, welche in den Meeren der Jetztwelt durch die grösste Mannichfaltigkeit von Geschlechtern und Arten vertreten ist, wurde mit völliger Sicherheit in den paläozoischen Formationen überhaupt noch nicht nachgewiesen. Jedoch hat man gewisse, zum Theil sehr wichtige und weit verbreitete fossile Körper, für welche man eine passende Stelle nicht zu finden wusste, vorläufig hier untergebracht.

I. Stromatoporiden.

Aus concentrischen dünnen Lagen bestehende unregelmässig knollige oder Überzüge bildende kalkige Massen ohne grössere Öffnungen auf der Oberfläche.

1. Stromatopora.

Etymol.: στρῶμα stratum; πόρος porus.

Literatur.

1867 Friedr. Baron von Rosen: Über die Natur der Stromatoporen und über die Erhaltung der Hornfaser der Spongien im fossilen Zustande. Eine zur Erlangung des Doctor-Grades verfasste Abhandlung. Mit 11 lithogr. Tafeln und 12 Holzschnitten. Dropat 8°, 98 p.

* Namentlich passen nicht die fast bis zum Mittelpunkte reichenden Sternlamellen, die kreuzweise Anordnung derselben, das Vorhandensein eines Mittelsäulchens in der Mitte des Kelches und das dichte Aneinanderliegen der Zellen.

1873 H. A. Nicholson: On some new species of Stromatopora. Ann. and Mag. nat. hist. Ser. 4, Vol. XII.
1874 H. A. Nicholson: On the affinities of the Genus Stromatopora; with descriptions of two new species. Ann. and Mag. nat. hist. Ser. 4, Tom. XIII.
1875 H. Alleyne Nicholson: Descriptions of Amorphozoa from the Silurian and Devonian Formations. Genus Stromatopora in: Report on the Geological Survey of Ohio. Vol. II Geology and Palaeontology. Part II Palaeontology. Columbus, p. 245—255, t. 24.
1876—1878 F. A. Quenstedt: Petrefaktenk. Deutschland's. Bd. V Korallen (Schwämme), p. 574—585, t. 142, f. 4—14.
1878 H. Alleyne Nicholson and Dr. J. Murie: On the minute structure of Stromatopora and its allies. Journ. Linnean Soc. London. Zoology. Vol. XIV, p. 187—246, t. 1—4.
— H. J. Carter: On new species of Hydractinidae, recent and fossil and on the identity in structure of Millepora alcicornis with Stromatopora. Ann. and Mag. 5. Ser., Vol. I, p. 298—311, t. 17.
— H. J. Carter: On the probable nature of the animal which produced the Stromatoporidae, traced through Hydractinia, Millepora, Millepora alcicornis and Caunopora to Stromatopora. Ann. and Mag. nat. hist. Ser. 5, Vol. II, p. 304—324.
— Dawson: Stromatopora as distinguished from Millepora. Ann. and Magaz. nat. hist. Ser. 5, Vol. II, p. 28—30.
— A. Champernowne: Note on some Devonian Stromatoporidae from Dartington near Totnes. Quart. Journ. geol. soc. p. 67—68.
1879 J. W. Dawson: On the microscopic structure of Stromatoporidae, and on palaeozoic fossils mineralizid with Silicates, in illustration of Eozoon. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXV, P. I, p. 46 ff., t. 3—5.
— H. J. Carter: On the mode of growth of Stromatopora, including the commensalism of Caunopora. Ann. and Mag. nat. hist. Vol. IV, p. 101—106.
— A. Champernowne: Note on some Devonian Stromatoporidae from Dartington near Totnes. Quart. Journ. geol. Soc. p. 67, 68.
1880 Ferd. Roemer: Note on the genus Caunopora, of Phillips. Geol. Magaz. New. Ser. Dec. II, Vol. VII, p. 343—345.
— H. J. Carter: On Stromatopora dartingtoniensis n. sp. with the tabulation in the longes branches of the Astrorhiza. Ann. and Mag. nat. hist. Ser. V, Tom. VI.
1881 A. Bargatzky: Die Stromatoporen des rheinischen Devons. Verhandl. des naturhist. Vereins der preuss. Rheinl. und Westph. Jahrg. 38. Zweite Hälfte, p. 233—304.

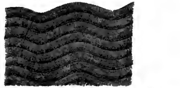
Gattungscharakter: Unregelmässig kugelige, knollenförmige, flach ausgebreitete oder Überzüge bildende, in der Jugend aufgewachsene kalkige Körper, welche auf der Oberseite eine feine granulirte Sculptur ohne grössere Öffnungen zeigen und auf der Unterseite mit einer concentrisch runzeligen dichten Epithek bekleidet sind, im Inneren aber aus dünnen concentrischen Lagen bestehen, deren schmale hohle Zwischenräume durch zahlreiche senkrechte kleine Pfeiler oder Säulchen gestützt werden.

Bemerkungen: Das allein erhaltene kalkige Gerüst der Stromatoporen besteht lediglich aus den beiden Elementen, den concentrischen Lagen oder dünnen Lamellen und den senkrechten Stützen in den hohlen Zwischenräumen zwischen den benachbarten Lamellen. Es fehlt jede Verbindung der verschiedenen über einander liegenden Hohlräume zwischen den concentrischen Lagen durch grössere Öffnungen oder Kanäle*. Die äussere Oberfläche zeigt bei guter Erhaltung eine

* Baron Rosen und andere Beobachter haben zwar solche Kanäle zu erkennen geglaubt, aber nach meiner festen Überzeugung sind dergleichen röhrenförmige Öffnungen immer nur zufällige und nicht wesentlich zu dem Bau der Gattung gehörende Erscheinungen. Wenn man in handgrossen senk-

fein granulirte oder gerunzelte Sculptur mit nadelstichförmigen Vertiefungen. Grössere Öffnungen fehlen auf der Oberfläche durchaus.

a.



b.

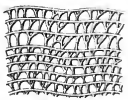


Fig. 125. *Stromatopora mammillata* Friedr. Schmidt aus dem Unter-Silur von Borkholm in Estland. Fig. *a* ein Stück im senkrechten Durchschnitt in natürlicher Grösse. Die Versteinerungsmasse ist kieselig. Die Gesteinsausfüllung zwischen den concentrischen Lamellen und den sie stützenden Säulchen ist durch Verwitterung völlig entfernt, so dass das feste Gerüst wie im Leben des Thiers erscheint. Fig. *b* ein kleineres Stück desselben Exemplars vergrössert. Die Hohlräume zwischen den die concentrischen Platten stützenden Säulchen sind bei diesem Exemplare leer und nicht wie gewöhnlich mit Gesteinsmasse erfüllt. Original-Zeichnung nach einem Exemplare des Breslauer Museums.

Die Höhe der Zwischenräume zwischen je zwei concentrischen Lamellen ist in derselben Masse nicht immer ganz gleich. Auf eine Anzahl solcher Zwischenräume von ungefähr gleicher Höhe folgt zuweilen ein solcher oder mehrere von doppelter oder dreifacher Höhe. (Vergl. Fig. 125 b.) Die Höhe der Zwischenräume bei den gewöhnlichen Arten beträgt $^1/_5$ bis $^1/_3$ Mm. Die Dicke der concentrischen Lagen oder Lamellen nur $^1/_2$ oder $^1/_3$ der Höhe der Zwischenräume.

Nach einigen Autoren bestehen die Lamellen aus zwei Blättern, einem oberen und einem unteren. Von Anderen wird dieses geleugnet. Da bei der Spaltung der Massen diese immer nach den Hohlräumen zwischen zwei benachbarten Lamellen und niemals durch die Dicke einer Lamelle erfolgt, so ist die Einfachheit der Lamellen wahrscheinlich.

Nach Bargatzky ist die Substanz der Lamellen nicht compact, sondern sie stellt sich nach der Beobachtung in horzontalen Dünnschliffen als ein Netzwerk von drei- oder vieleckigen Maschen dar. Ich selbst habe dieses Netzwerk im Inneren der Lamellen nicht zu erkennen vermocht. Jedenfalls ist dasselbe nur bei besonders günstiger Erhaltungsart wahrzunehmen.

Die verticalen Säulchen oder Stützen in den hohlen Zwischenräumen zwischen den concentrischen Lamellen sind drehrund und verdicken sich nach oben. Mit der Verdickung oder Erweiterung gehen sie unmittelbar ohne Trennung in die obere concentrische Lage über. Zuweilen theilen sie sich nach oben oder auch schon näher der Basis in zwei divergirende Arme*. Die Säulchen sind dicht und compact und nicht, wie von einigen Autoren angenommen wird, von einem Längskanale durchzogen. Die Stellung der Säulchen ist nicht immer genau vertical, sondern zuweilen mehr oder minder

rechten und wagerechten Durchschnitten der Massen, wie sie mir namentlich von der abgebildeten *Str. mammillata* aus dem Unter-Silur von Borkholm in Estland in vollkommenster Erhaltung vorliegen, keine Spur solcher Kanäle beobachtet, so können sie unmöglich zu den wesentlichen Organen des Körpers gehören. Von den vermeintlichen Kanälen bei *Caunopora* wird weiterhin die Rede sein.

* So sehe ich sie namentlich an den vortrefflich erhaltenen bei Borkholm in Estland gesammelten Exemplaren der *Stromatop. mammillata*.

geneigt. Der Abstand der Säulchen von einander kommt etwa dem Abstande der concentrischen Lagen gleich.

Nach einer irrigen, bei mehreren Autoren wiederkehrenden Vorstellung sollen durch diese verticalen Säulchen abgeschlossene Zellen in den Hohlräumen zwischen je zwei concentrischen Lagen gebildet werden. Das ist durchaus nicht der Fall. Der ganze Raum zwischen je zwei benachbarten concentrischen Lagen ist vielmehr ein einziger zusammenhängender Hohlraum, welcher durch die verticalen Säulchen wohl unterbrochen, aber nicht in abgeschlossene Zellen getheilt wird. Er verhält sich wie ein niedriger, durch senkrechte Pfeiler gestützter Kellerraum.

Die bei guter Erhaltung fein granulirte oder fein runzelige Oberfläche der Stromatoporen ist zuweilen mit zierlichen Sternen geziert, welche aus feinen, von einem Mittelpunkte ausstrahlenden und sich weiterhin mehrfach verzweigenden Furchen bestehen. Die äussersten seichten Ausläufer der Furchen verlieren sich unmerklich in die allgemeine fein runzelige Sculptur der Oberfläche. Die Mittelpunkte der Sterne sind gewöhnlich über die übrige Oberfläche etwas erhoben. Diese Sterne sind eine durchaus oberflächliche Sculptur-Erscheinung und auch in den Mittelpunkten der Sterne ist kein tiefer in das Innere eindringender Kanal vorhanden. Besteht der Stock aus mehreren abgesonderten Lagen, so erkennt man die Sterne auf der Oberfläche der verschiedenen über einander liegenden Lagen. Sowohl bei der devonischen *Stromatop. concentrica* als auch bei der silurischen *Stromatop. striatella* kommen Exemplare mit solchen Sternen vor. Am deutlichsten sind sie bei plattenförmigen Exemplaren der *Stromatop. striatella*, wie man sie bei Wisby auf der Insel Gotland in Menge sammeln kann. Die zierlichen Sterne haben hier 8 bis 10 Mm. im Durchmesser und bestehen aus vielfach verästelten Furchen. CARTER nennt diese Furchensterne Astrorhiza und will in diesen Furchen Quermembranen oder Scheidewände beobachtet haben, von denen ich selbst keine Spur habe entdecken können. Die Bedeutung dieser sternförmigen Sculptur ist nicht klar. In keinem Falle begründet sie eine specifische Verschiedenheit, da die mit derselben versehenen Exemplare in allen übrigen Merkmalen mit der typischen Form der betreffenden Arten übereinstimmen.

Unter der Benennung *Caunopora placenta* beschrieb Professor JOHN PHILLIPS (Palaeoz. Foss. p. 18, t. 10, f. 29) im Jahre 1841 ein Fossil aus dem devonischen Kalksteine des südlichen Devonshire, welches schon früher durch LONSDALE (Geol. Transact. New Ser. Vol. V, Part III, t. 58, f. 3) unter der Benennung *Coscinopora placenta?* GOLDF. aufgeführt und abgebildet worden war*. Schon im Jahre 1844 habe ich mich gegen die Selbständigkeit der Gattung erklärt** und die Behauptung aufgestellt, dass *Caunopora placenta* nichts anderes sei als *Stromatopora concentrica* von Syringoporen durch-

* Die Gattungs-Diagnose von *Caunopora* lautet: „Amorpheus; composed of concentric or nearly plane masses, perforated by flexuous or vermiform small tubuli, and by larger straight subparallel or radiating open (?) non lamelliferous (?) tubes, persistent through the whole mass."

PHILLIPS führt noch eine zweite Art der Gattung *Caunopora* unter der Benennung *Caunopora ramosa* auf. Diese Art hat in Wirklichkeit mit *Caunopora placenta* nichts gemein, sondern ist eine kleine verästelte Koralle mit cylindrischen Ästen aus der Familie der Favositiden und wahrscheinlich identisch mit der Art, welche ich selbst (Geologie von Oberschlesien, p. 33, t. 3, f. 1) unter der Benennung *Calamopora filiformis* aus devonischem Kalke in Polen beschrieben habe.

** Rheinisches Übergangsgebirge, p. 57.

wachsen. Seitdem ist diese die Selbständigkeit der Gattung betreffende Frage von verschiedenen Autoren behandelt und bald im bejahenden, bald im verneinenden Sinne entschieden worden. Im Jahre 1880 habe ich den Nachweis geführt, dass in den meisten Fällen die den Stock der vermeintlichen Caunoporen durchziehenden Röhren zu *Aulopora* gehören, welche ursprünglich auf der Oberfläche von *Stromatopora* kriechend aufgewachsen, ihre Röhren nach oben richteten, wenn sich neue Lagen von *Stromatopora* bildeten, um nicht von den letzteren überwachsen und erstickt zu werden. Die Kelche der Auloporen erscheinen dann auf der Oberfläche der Stromatoporen als scharf umrandete kreisrunde Öffnungen und im senkrechten Durchschnitte des Stockes und die Auloporen selbst als unregelmässig hin und her gebogene und ungleichmässig in der Masse vertheilte verticale Röhren. Dieselben haben keine Querscheidewände, sondern sind völlig hohl und können deshalb nicht, wie ich früher angenommen, zu *Syringopora* gehören. Es liegen Exemplare von Paffrath und aus der Eifel vor, auf deren Oberfläche an einigen Stellen die kriechenden Röhren von *Aulopora serpens* frei sichtbar sind und an anderen Stellen von einer Schicht von *Stromatopora* bedeckt, die sie mit ihren kreisrunden Kelchen durchbrechen. Auch bei den ursprünglich als *Caunopora placenta* beschriebenen Exemplaren in den devonischen Kalksteinen von Devonshire gehören die Röhren zu *Aulopora*. Freilich ist hier der Nachweis nicht so bestimmt zu führen, weil man bei den fest mit dem Kalkstein verwachsenen Exemplaren niemals die Oberfläche, sondern immer nur Durchschnitte zu sehen bekommt, aber das Verhalten der Röhren ist ganz wie bei den rheinischen Exemplaren.

Nur die Röhren unterscheiden die vermeintlichen Caunoporen von den Stromatoporen. Das die Röhren einschliessende Gewebe stimmt mit demjenigen von *Stromatopora concentrica* überein. Das ist auch von den meisten selbst derjenigen Autoren, welche die generische Selbständigkeit von *Caunopora* behaupten, zugestanden worden. In der unmittelbaren Umgebung der Röhren erscheint es gewöhnlich unregelmässig und wie wurmzerfressen, aber an anderen Stellen derselben Stücke zeigt es dann wieder die gewöhnliche concentrische Structur. Es scheint, dass die *Stromatopora* durch die Anwesenheit der fremden Körper in der regelmässigen Bildung des Gewebes gestört wurde. Übrigens soll keineswegs behauptet werden, dass die Röhren der sogenannten *Caunopora placenta* ausschliesslich durch Auloporen gebildet werden, sondern sie mögen zum Theil auch anderen Korallenarten angehören, aber immer sind es fremdartige, nicht wesentlich zu der *Stromatopora* gehörende Körper. Wenn namentlich Champernowne Exemplare von *Caunopora* beobachtet hat, deren Röhren mit Böden und einer Collumella versehen sind, Carter solche, deren Röhren trichterförmige und zugleich horizontale Böden zeigten, so ist es selbstverständlich, dass in diesen Fällen die Röhren nicht zu *Aulopora* gehörten. Mir selbst liegen Exemplare von *Stromatopora concentrica* von Torquay vor, welche von den cylindrischen nur 2 bis 3 Mm. dicken Ästen einer kleinen Varietät von *Cyathophyllum caespitosum* durchwachsen sind. Durch die auf den Querschnitten deutlich erkennbaren Sternlamellen sind diese Röhren, abgesehen von der viel bedeutenderen Dicke, von den Röhren der Auloporen leicht zu unterscheiden.

Nicht blos bei *Stromatopora concentrica*, sondern auch bei der silurischen *Str. striatella* kommt die als *Caunopora* bezeichnete Structur vor. Unter den silurischen Diluvial-Geschieben der norddeutschen Ebene sind Exemplare dieser Art nicht selten. Es sind faust- bis kopfgrosse Massen, welche im Inneren aus festem grauem Kalkstein bestehen, aussen aber mit einer mehr oder minder dicken Verwitterungsschicht von sandig zer-

reiblichem weisslichem Kalk bedeckt sind. Sie bestehen aus concentrischen dünnen Lagen von nicht näher erkennbarer Strnctur und werden von fadenförmigen radialen Röhren durchzogen, welche auf der Oberfläche mit unregelmässig zerstreuten kreisförmigen Öffnungen ausmünden. Goldfuss (Petref. Germ. I, p. 113, t. 38, f. 16) hat ein kleines solches Stück von Groningen in Holland unter der Benennung *Syringopora filiformis* beschrieben. Ich selbst habe früher (Fauna der silnr. Diluv.-Geschiebe von Sadewitz, p. 24, t. 4, f. 4 c) solche Stücke als verwitterte Exemplare von *Heliolites interstinctus* beschrieben, da in der That eine gewisse Ähnlichkeit mit der letzteren besteht, seitdem aber durch Anschleifen einer grösseren Zahl von Exemplaren mich überzeugt, dass sie in Wirklichkeit Exemplare von *Stromatopora striatella* darstellen, welche von Anloporen durchwachsen sind. Zwar scheint auch hier die verticale Stellnng und die verlängerte Form der Röhren der Zugehörigkeit der Röhren zu *Aulopora* zu widersprechen, allein sie ist hier ebenso wie bei der devonischen Form aus dem Bestreben des Thieres, sich von den Lagen der *Stromatopora* nicht ganz überwachsen und ersticken zn lassen, zu erklären. An einem Exemplare von Groningen beobachte ich dentlich die wagerechten netzförmigen Verzweigungen des kriechenden Anloporen-Stocks und darüber die senkrecht von demselben in das Stromatoporen-Gewebe anfsteigenden Röhren. Übrigens durchzieht nicht immer derselbe Anloporen-Stock mit seinen Röhren die ganze Dicke der *Stromatopora*, sondern zuweilen wiederholte sich in gewissen Abständen das Aufwachsen kriechender Anloporen-Stöcke auf die jedesmalige Oberfläche der Stromatoporen und von jeder dieser nenen Stöcke stiegen wieder die Röhren in die neu sich bildenden Lagen der *Stromatopora* auf.

Wenn man bei den auf ursprünglicher Lagerstätte und namentlich auf der Insel Gotland vorkommenden Exemplaren von *Stromatopora striatella* die Cannoporen-Structur nicht erkennt, so erklärt sich dies ohne Zweifel durch den Umstand, dass erst bei einwirkender Verwitterung dieselbe dentlich hervortritt.

Nach dem Vorstehenden ist die Gattung *Caunopora* als selbständige Gattung nicht aufrecht zu erhalten. Die angebliche Gattnng begreift vielmehr Stromatoporen, die von röhrenförmigen, gewöhnlich znr Gattung *Aulopora* gehörenden, fremdartigen Körpern durchwachsen sind. Die Röhren können nicht als wesentliche Organe zu der einschliessenden Masse gehören, da sie ganz nnregelmässig in der Masse vertheilt sind. Es können namentlich nicht die Masse durchziehende Kanäle sein, da sie dnrch feste Wände begrenzt nnd gegen die umgebende Masse abgeschlossen sind. Endlich lässt sich auch in vielen Fällen der direkte Zusammenhang der Röhren mit den kriechenden Stöcken von *Aulopora* nachweisen*.

Nicholson und Murie haben ausser *Caunopora* die folgenden Gattnngen von *Stromatopora* abgezweigt. Nach den davon gegebenen Beschreibungen nnd Abbildungen

* Barhatzky (l. c. p. 46) errichtet neben *Caunopora* noch eine andere Gattung *Diapora*, deren Typus *Caunopora (Stromatopora) perforata* (Nicholson nnd Murie l. c. p. 218, 219, f. 4 a, b, c) bilden soll. Diese neue Gattnng ist angeblich durch ein völlig verschiedenes Gewebe getrennt. Nicholson selbst stellt nun aber diese Art zu *Caunopora* und seine Abbildungen und seine Beschreibung zeigen dentlich das concentrische Gewebe von *Stromatopora* und senkrechte dasselbe dnrchsetzende Röhren, wie sie der vermeintlichen Gattung *Caunopora* zukommen. Ich halte deshalb die Selbständigkeit auch dieser Gattung ebenso wie diejenige von *Caunopora* für unbegründet.

Von der durch denselben Autor errichteten Gattnng *Parallelipora* kann man sich nach der kurzen davon gegebenen Beschreihnng keine vollständige Vorstellung machen. Wenn wie angegeben

scheinen mir einige derselben kaum genügend begründet und zum Theil auf unvollkommen erhaltenen Exemplaren beruhend, aber ohne die Vergleichung von Original-Exemplaren ist eine bestimmte Entscheidung über deren Selbständigkeit nicht wohl thunlich.

1. Clathrodictyon.

Von *Stromatopora* durch den Umstand unterschieden, dass eigentliche Säulchen in den Hohlräumen zwischen den concentrischen Lamellen fehlen und die Lamellen in der Art wellig gebogen sind, dass sie sich in kurzen Abständen berühren und so ovale oder rundliche Zellen gebildet werden.

Zwei Arten: *Cl. vesiculosum* im Ober-Silur des Staates Ohio; *Cl. cellulosum* im Unterdevon von Wainfleet in Ontario.

2. Stylodictyon.

Die Masse ist um senkrechte Säulchen concentrisch gruppirt, welche aus ziemlich dichtem oder auch locker netzförmigem Gewebe bestehen oder endlich ihre Stelle ist von senkrechten Kanälen eingenommen.

Zwei Arten: 1. *St. columnare* Nich. (*Syringostoma columnare* Nicholson in: Geol. Survey of Ohio, Vol. II. Palaeontol. p. 253, t. 24, f. 1, 1a.)

Vorkommen: Im Unter-Devon von Sandusky im Staate Ohio.

2. *St. retiforme* Nich. und Murie.

Vorkommen: Im Devon (Hamilton Group) von Ontario.

3. Stromatocerium.

Die concentrischen Lagen sind nicht zusammenhängend, sondern unregelmässig angeordnet; die senkrechten Pfeiler oder Stützen fehlen. Dagegen ist die ganze Masse von unregelmässig angeordneten senkrechten Röhren durchzogen, welche keine Wände haben und viel kleiner als bei *Caunopora* sind.

Die Gattungsbenennung war von J. Hall gebraucht worden; Nicholson und Murie begründen dieselbe aber neu, indem sie eine Art zum Typus derselben machen, welche anscheinend mit Hall's *Stromatocerium rugosum* nahe verwandt oder vielleicht identisch sei. Diese Art ist *Str. canadense* aus dem Unter-Silur (Trenton limestone) im Staate Ontario.

4. Pachystroma.

Die Masse besteht aus sehr dicken concentrischen Lagen, welche sich entweder unmittelbar berühren, oder durch schmale unregelmässige Zwischenräume von einander getrennt sind. Senkrechte Stützen fehlen. Die concentrischen Lagen sind von sehr feinen wurmförmigen Kanälen durchbohrt.

Zwei Arten: 1. *Pachystroma antiqua* im Ober-Silur von Ontario. 2. *P. densa* (*Syringostoma densa* Nicholson in Pal. Ohio, p. 251, t. 24, f. 2, 2b) im Devon von Ohio.

wird, „die ganze Masse des Skeletts aus parallelen Röhren oder Zellen besteht, deren Querschnitte an horizontalen Schliffen des Netzwerks rundliche Maschen hervorrufen", so deutet das auf einen von *Stromatopora* so wesentlich verschiedenen Bau, dass man an der Verwandtschaft der Gattung mit *Stromatopora* überhaupt zweifeln möchte. Mir selbst ist übrigens aus dem rheinischen Devon nichts bekannt geworden, was auf die angebliche neue Gattung zu beziehen wäre.

5. Dictyostroma Nicholson.

Die Gattung soll der eigentlichen *Stromatopora* sehr nahe stehen, aber sich durch die verhältnissmässig gigantische Grösse der concentrischen Lagen und ihrer Zwischenräume unterscheiden.

Die einzige Art ist *D. undulata* Nicholson in: Ohio Rep. l. c. p. 254, t. 24, f. 6, 6c; Nicholson und Murie l. c. p. 224. Im Ober-Silur von Kentucky.

In Betreff der systematischen Stellung hat die Gattung *Stromatopora* die manichfachste Deutung erfahren. Man hat in sehr verschiedenartigen Abtheilungen der niederen Thiere einen Platz für sie zu finden gesucht. Sie ist zu den Spongien, zu den Anthozoen oder Korallen, zu den Bryozoen, zu den Polythalamien und zuletzt auch zu den Hydractinien gestellt werden. Man kann aus dieser Manichfaltigkeit der Ansichten schon auf die Schwierigkeit schliessen, welche die Ermittlung der richtigen Stellung haben muss.

Man wird bei dem Versuche, die Natur dieser Körper zu erkennen, wohl am passendsten zunächst von der Erhaltungsart und der Art des Vorkommens derselben ausgehen. In dieser Beziehung ergiebt sich nun zuerst, dass die Stromatoporen fast immer in kalkigen Schichten zusammen mit Korallen oder Anthozoen vorkommen und dass ihre Versteinerungsmasse genau mit derjenigen der Korallen übereinstimmt*.

Man kann daraus mit Sicherheit schliessen, dass auch im Leben die Substanz des festen Stockes der Stromatoporen derjenigen der Korallenstöcke durchaus ähnlich war, d. i. wie diese zum grössten Theile aus kohlensaurem Kalk bestand. Nach dieser Übereinstimmung der Versteinerungsmasse und nach dem Zusammenvorkommen mit den Korallen oder Anthozoen würde man am meisten geneigt sein, die Stromatoporen diesen letzteren zuzurechnen. Allein es fehlt jede Spur von gesonderten Korallen-Zellen mit Sternlamellen.

Durch die Erhaltungsart der Stromatoporen ist namentlich die Zugehörigkeit zu den Hornschwämmen, wie sie Baron Rosen in seiner sorgfältigen Arbeit zu begründen sucht, ganz abgesehen von anderen Schwierigkeiten seiner Deutung, nach meiner Ansicht durchaus ausgeschlossen, denn es ist undenkbar, dass die gegenwärtig mit derjenigen der Korallen durchaus übereinstimmende Substanz, im Leben eine durchaus verschiedene gewesen und erst später umgewandelt sei.

* Gewöhnlich sind die kalkigen Schichten, in welchen die Stromatoporen vorkommen, als ächte paläozoische Korallenbänke anzusehen, indem die Hauptmasse derselben aus zusammengehäuften Korallenstöcken von Cyathophylloiden und *Zoantharia tabulata* besteht. Die Versteinerungsmasse des Korallenstocks ist dann immer ein heller durchscheinender homogener feinkörnig krystallinischer Kalk, welcher sich sehr bestimmt von dem die übrige Gesteinsmasse bildenden verhärteten Kalkschlamm unterscheidet. Durchaus von derselben Beschaffenheit wie diejenige der Anthozoen ist nun immer die Versteinerungsmasse der Stromatoporen, welche mit den Korallenstöcken zusammen liegen. Auf der verwitterten Oberfläche devonischer Kalksteinfelsen in der Eifel, in Belgien und in Devonshire, in welchen die kopfgrossen Massen der *Stromatopora concentrica* neben den Korallen einen wesentlichen Bestandtheil bilden, kann man sich namentlich davon überzeugen.

Selten sind die Stromatoporen verkieselt. Gewiss ist auch dann die ursprüngliche Versteinerungsmasse Kalk gewesen Ich kenne nur verkieselte Exemplare der *Stromatop. mammillata* aus dem Unter-Silur von Borkholm in Estland.

Die Verwandtschaft mit den Spongien überhaupt ist durch den Mangel aller Verbindnngsröhren oder Kanäle ausgeschlossen. Die zum Theil mehr als kopfgrossen Massen müssten, wenn sie zu den Spongien gehörten, unbedingt ein dem Wasser-Kanalsystem derselben entsprechendes System von grösseren Röhren erkennen lassen, während in Wirklichkeit nichts dergleichen vorhanden ist. Auch von den für die Spongien bezeichnenden Kieselnadeln (Spiculae) ist bei den Stromatoporen niemals eine Spur beobachtet.

Man könnte an eine Vergleichung der Stromatoporen mit solchen Bryozoen denken, welche wie manche Arten von *Cellepora* knollige aus concentrischen Lagen gebildete Massen darstellen. Allein auch diese Annäherung ist durch die völlige Abwesenheit deutlicher Zellenöffnungen bei den Stromatoporen ausgeschlossen.

Einige Beobachter haben ferner eine Analogie mit Polythalamien oder Foraminiferen nachweisen zu können geglaubt. Man hat namentlich solche grosse Formen der letzteren, wie *Parkeria* und *Loftusia* zur Vergleichung herangezogen. Wenn man erwägt, dass grössere Öffnungen der Kanäle, dnrch welche die concentrisch über einander liegenden niedrigen Hohlräume unter sich oder mit der äusseren Umgebung in Verbindung stehen, bei *Stromatopora* durchaus fehlen und andererseits doch eine gewisse organische Verbindung zwischen den einzelnen Lagen unter sich und der obersten Lage mit der äusseren Umgebung für das Leben dieser Körper unerlässlich scheint, so konnte diese Verbindung nur durch äusserst feine Röhren, wie sie die Schalen der Polythalamien durchbohren, stattfinden. Man hätte sich dann die niedrigen Hohlräume zwischen den concentrischen Lagen mit Sarkode gefüllt zu denken, welche durch solche mikroskopische Röhren in den concentrischen Lamellen mit einander commnnicirte. Freilich ist die Nachweisung solcher feiner Verbindungsröhren bisher nicht gelungen. Auch kennt man keine Gattung von Polythalamien aus jüngeren Formationen, mit welcher sich nach Grösse und Form *Stromatopora* näher vergleichen liesse.

Carter hat eine nahe Beziehung der Stromatoporen zu den Hydrozoen und im besonderen zn der Gattung *Hydractinia* zu begründen gesucht und mehrere andere Autoren sind ihm darin gefolgt. Freilich ist auch diese Stellung keineswegs unbedenklich. Nicholson und Murie behaupten, dass die Ähnlichkeit mit *Hydractinia* nur eine ganz äusserliche und die feinere Structur keineswegs übereinstimmend sei.

Wenn daher hier die Gattung bei den Hydrozoen aufgeführt wird, so soll damit keineswegs die Überzeugung des Verfassers von der Richtigkeit dieser Stellung ausgesprochen sein, sondern sie erfolgt nur vorläufig in Ermangelung eines besseren Platzes. Der Umstand, dass die Stromatoporen schon in den beiden jüngeren paläozoischen Formationen fehlen und auch in den mesozoischen Formationen nicht durch analoge Formen vertreten sind, begründet für mich die bestimmte Vermuthnng, dass es von allen lebenden weit abstehende Organismen waren, deren Stamm schon vor dem Ende der paläozoischen Periode erloschen war.

Geologische Verbreitung: Vom Unter-Silur bis in das Oberdevon. In Europa, Asien, Nord-Amerika und Australien. Die älteste bekannte Art ist *Str. rugosa* (*Stromatocerium rugosum* Hall) im Unter-Silur („Birds eye und Blackriver limestone") des Staates New-York und Canada's. An der oberen Grenze des Unter-Silur (Fr. Schmidt's Borkholm'sche Schicht) erscheinen sie zuerst in Estland. Im Ober-Silur nehmen sie an vielen Orten einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der Korallen-Bänke, so namentlich auf der Insel Gotland, auf der Insel Oesel, in England und in Nord-

amerika. Fr. Schmidt (vergl. Baron Rosen a. a. O. S. 90) beobachtete mit Stromatoporen erfüllte obersilurische Kalkschichten an der Mündung der unteren Tunguska in den Jenissei und an diesem letzteren Flusse selbst in grosser Ausdehnung. Im Devon kennt man die Gattung in allen drei Abtheilungen. Aus dem Unter-Devon Nordamerika's werden durch amerikanische Autoren verschiedene Arten beschrieben. In Europa, wo das Unter-Devon vorherrschend aus sandig thonigen Schichten besteht und Korallenbänke fehlen, kennt man die Stromatoporen in diesem Niveau nicht. Um so häufiger ist *Str. concentrica* mit ihren zahlreichen Varietäten im Mittel- und Ober-Devon. Das gänzliche Fehlen der Gattung im Kohlenkalk gehört zu den bezeichnenden negativen Charakteren der Kohlenkalk-Fauna*.

Die Unterscheidung der Arten betreffend, so ist dieselbe in jedem Falle sehr schwierig. Die Verschiedenheiten der allgemeinen äusseren Form können gar keinen Anhalt für dieselbe gewähren. Auch das verschiedene Verhalten der Oberfläche bietet keine für die specifische Unterscheidung genügenden Merkmale. Namentlich sind Warzen oder Höcker, wie sich namentlich bei *Stromatop. concentrica* nachweisen lässt, unwesentlich und durch zufällige Einwirkungen bedingt.

Wesentliche specifische Unterscheidungsmerkmale sind wohl nur von der Natur des inneren Gewebes zu entnehmen. Dieses ist aber selten so deutlich erhalten, dass die feineren Unterschiede desselben deutlich erkennbar sind.

Ausser den nachstehend näher beschriebenen Arten, *Str. concentrica* und *Str. striatella* sind zahlreiche andere Arten von verschiedenen Autoren aufgeführt worden, aber ein Theil derselben ist augenscheinlich auf blosse Varietäten der genannten beiden Arten gegründet, ein anderer Theil nicht so genau bekannt, dass die specifische Selbständigkeit sicher erkennbar wird. Unter diesen Umständen würde es kaum einen Nutzen gewähren, die Namen aller dieser Arten aufzuführen. Es genügt, daran zu erinnern, dass Baron Rosen zahlreiche Arten (12) aus dem Silur der Russischen Ostsee-Provinzen aufführt; und dass eine noch grössere Zahl von Arten (20) durch die amerikanischen Autoren beschrieben wird. (Vergl. deren Aufzählung bei S. A. Miller: The American palaeoz. foss. p. 61.) Bargatzky führt ausser *Stromatop. concentrica* 8 Arten aus dem rheinischen Devon auf, welche ich sämmtlich nur für Varietäten der *Str. concentrica* halte. Mehrere neue Arten sind endlich auch in dem Böhmischen Silur unterschieden worden. Freilich kennt man bisher nur deren Namen, welche Bigsby (Thesaurus Silur. p. 194) nach handschriftlichen Mittheilung Barrande's aufführt**.

1. Stromatopora concentrica. Taf. 26, Fig. 3a, 3b.

1826 *Stromatopora concentrica* Goldfuss Petref. Germ. Vol. I. p. 22, t. 8, f. 5 (angewitterte concentrisch gefurchte Exemplare!); ebenso viele spätere Autoren; (non *Stromatop. concentrica* Lonsdale in: Murchison's Sil. Syst. p. 680, t. 15, f. 31 = *Stromatop. striatella* d'Orbigny).

1826 *Tragos capitatum* Goldfuss ibid. p. 13, t. 5, f. 6 (undeutliche Darstellung eines kleinen Exemplars!).

* Die von M'Coy (Synops. carbonif. foss. Irel. p. 193, t. 27, f. 9) aus dem Kohlenkalke Irland's beschriebene *Strom. subtilis* wird von M'Coy selbst als zweifelhaft bezeichnet und da sie von keinem späteren englischen Autor wieder erwähnt wird, so darf sie füglich ganz unberücksichtigt bleiben.

** *Stromatopora nummulitiformis* Lonsdale in Murchison's Silur. Syst. p. 681, t. 15, f. 32 ist nach Morris (Catal. Brit. foss p. 65) wahrscheinlich überhaupt kein organischer Körper.

1826 *Ceriopora verrucosa* GOLDFUSS ibid. p. 33, t. 10, f. 6 (ein zufällig fast regelmässig sphäroidisch gestaltetes Exemplar mit grossen warzenförmigen Erhöhungen auf der Oberfläche).

1826 *Stromatopora polymorpha* GOLDFUSS Vol. I, p. 215, t. 64, f. 8; ebenso viele andere Autoren!

1849 *Stromatopora capitata*, *Str. Goldfussii*, *Str. sulcata* D'ORBIGNY Prodr. palaeontol. stratigr. Vol. I, p. 109.

1849 *Sparsispongia polymorpha*, *Sp. radiosa*, *Sp. ramosa* idem ibid.

Bildet gewöhnlich faust- bis kopfgrosse* halbkugelige, sphäroidische oder unregelmässig knollenförmige Gestalten. Nicht selten auch mehr oder minder dicke Überzüge sehr verschiedenartiger anderer Körper und namentlich verschiedener Korallenarten.

Stromatopora concentrica GOLDF., für welche die Gattung errichtet wurde, und *Stromat. polymorpha* GOLDF. sind, wie sich durch die Original-Exemplare im Bonner Museum feststellen lässt, identisch. *Stromatop. concentrica* wurden von GOLDFUSS stark angewitterte Exemplare genannt, welche auf der Oberfläche mit tiefen, durch 3 Mm. breite Zwischenräume getrennten concentrischen Furchen bedeckt sind**. Die concentrischen Furchen sind durch die leichtere Zerstörbarkeit gewisser in fast gleichen Zwischenräumen wiederkehrender concentrischer Lagen bewirkt***.

Als *Stromat. polymorpha* wurden dann später von GOLDFUSS die vollständig erhaltenen Exemplare der Art beschrieben†. Sehr mit Recht hat GOLDFUSS alle diese Formen in einer einzigen Art vereinigt. Es kommt in der Eifel und auch in Devonshire nur eine einzige Art der Gattung vor.

Auf den schön polirten Platten von *Stromatopora concentrica*, wie sie die Steinschleifer von Torquay, Teignmouth u. s. w. in Devonshire liefern, erkennt man in der etwas durchscheinenden kalkigen Versteinerungsmasse zuweilen eine zierlich sternförmige Structur des Gewebes, welche auffallend an diejenige der Hexactinelliden erinnert und welche auf den ersten Blick bestimmen könnte, die Stromatoporen, wie es von mehreren Autoren geschehen ist, zu den Spongien zu stellen. Allein wenn man dann an anderen Stellen derselben Stöcke die normale, aus concentrischen Lamellen und senkrechten Pfeilern bestehende Structur der Stromatoporen wahrnimmt, so gewinnt man bald die Überzeugung, dass jenes anscheinend schwammähnliche Gewebe nur ein zufälliges sein

* Ich habe bei Gerolstein ein 2 Fuss im Durchmesser und 1 Fuss in der Dicke messendes halbkugeliges Exemplar gesehen.

** Die von GOLDFUSS als Darstellung der Oberseite bezeichnete Fig. 5a ist in Wirklichkeit eine Darstellung der Unterseite.

*** Die leichter zerstörbaren Lagen sind solche, wo die concentrischen Lamellen des Stocks durch höhere Zwischenräume getrennt sind und dadurch eine grössere Porosität und geringere Festigkeit der Masse bewirkt wird. Der fast regelmässig gleiche Abstand dieser Lagen muss durch gewisse periodisch wiederkehrende Unterbrechungen des gewöhnlichen Wachsthums bedingt gewesen sein.

Bei dem Anschleifen solcher Stücke findet man die den Furchen der Oberfläche entsprechenden concentrischen Lagen bis in eine gewisse Tiefe des Stocks hinein porös oder mit einer gelblichen Masse erfüllt.

Übrigens werden solche von GOLDFUSS als *Stromat. concentrica* bezeichnete angewitterte Exemplare nur ziemlich selten in der Eifel angetroffen. Auch bei Torquay in Devonshire habe ich angewitterte Exemplare desselben Aussehens gesammelt.

† Ich habe früher (BRONN's Leth. geogn. ed. 3, p. 167) wie viele andere Autoren diese Benennung für die Art überhaupt gebraucht. Da es aber unzweifelhaft ist, dass *Stromat. concentrica* mit *Str. polymorpha* identisch ist, so kommt der erstere Name als der zuerst, wenn auch nur einer unvollständig erhaltenen Form gegebene, der Art überhaupt zu.

kann. In der That erscheint es nur dann, wenn die concentrischen Lagen in schiefer Richtung geschnitten werden.

Unter den vielfach verschiedenen Formen, mit welchen die Art in der Eifel und in den devonischen Kalken auf der rechten Rheinseite erscheint, ist auch eine solche, welche dünne Überzüge mit spitzhöckeriger Oberfläche auf fremden Körpern und namentlich Korallen bildet, nicht selten. Fast jeder der 3 bis 7 Mm. hohen Höcker ist oben auf der Spitze mit einer kleinen punktförmigen Öffnung versehen. Diese Bildung durchbohrter Höcker ist nicht zufällig, sondern durch einen fremden Körper veranlasst. Unter jedem Höcker befindet sich ein Exemplar von *Spirorbis omphalodes*. Das Thier des letzteren hat sich, als der Korallenstock, auf welchen es mit seinem Gehäuse aufgewachsen war, von den verschiedenen über einander folgenden Lagen der *Stromatopora* überwachsen wurde, einen kleinen Kanal nach oben offen zu halten gewusst. Die Öffnung auf der Spitze des Höckers ist die Mündung dieses Kanals und der Höcker selbst entstand durch das Aufwärtsbiegen der einzelnen Lagen der *Stromatopora* um den Rand herum. Zuweilen fehlt die Öffnung auf der Spitze des Höckers; dann ist offenbar das Bestreben des *Spirorbis*, sich eine Verbindung nach oben offen zu halten, durch die überwachsende *Stromatopora* schliesslich überwunden worden und der *Spirorbis* erstickt. Man kann dieses Verhalten namentlich an solchen Stücken der Eifel gut beobachten, bei welchen der Überzug der Korallenstöcke von *Alveolites suborbicularis* überwachsenden *Stromatopora* noch dünn ist. Bei diesen kann man unter jedem Höcker den *Spirorbis* leicht nachweisen. Zuweilen sind die Spitzen der Höcker von mehreren Öffnungen durchbohrt, wie z. B. bei dem von Goldfuss Taf. 64, fig. 8 abgebildeten Exemplare. Auch in diesem Falle sind die Öffnungen jedenfalls durch ein im Grunde der Höcker befindliches fremdes Thier veranlasst.

Vorkommen: Weit verbreitet in mittel- und oberdevonischen Kalkschichten. Die oft sehr grossen knollenförmigen Massen nehmen einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung devonischer Korallenbänke. In Deutschland namentlich in dem mitteldevonischen Kalke der Eifel; auch im Paffrather Kalke (Stringocephalen-Kalke) bei Paffrath unweit Cöln, in Westphalen, Nassau u. s. w. Ferner im Ober-Devon, namentlich im Kalke von Grund am Harz; im Paffrather Kalke (Stringocephalen-Kalke) auch überall in Belgien; in Devonshire (Chudleigh, Torquay u. s. w.); in Polen (im Höhenzuge von Dziwki bei Siewierz; vergl. Ferd. Roemer: Geologie von Ober-Schlesien, p. 33).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 3a Ansicht eines ganz kleinen Exemplars von oben. Fig. 3b ein Stück des senkrechten Querschnitts vergrössert.

2. Stromatopora striatella.

1839 *Stromatopora concentrica* Lonsdale in: Murchison's Sil. Syst. p. 680, t. 15, f. 31a—d (sehr gute Abbildung!).

1849 *Stromatopora striatella* A. d'Orbigny Prodrome de Palaeontologie stratigraph. univers. Vol. I, p. 51; ebenso viele andere Autoren.

1870 *Coenostroma discoideum* Lindström: A description of the Anthozoa perforata of Gotland. Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar Bandet 9, No. 6, p. 11, f. 6—15.

1876—1878 *Coenostroma discoideum* Quenstedt Petrefk. Deutschland's, Bd. V, p. 579, t. 142. f. 4, 5.

Die Art ist der *Str. concentrica* sehr ähnlich und lange mit ihr verwechselt worden, aber durch die geringere Dicke der concentrischen Lagen und ihrer Abstände von einander unterschieden. Die äussere Form ist ebenso unregelmässig wie bei *Str. concen-*

trica. Gewöhnlich bildet sie halbkugelige Massen von einigen Zoll Durchmesser. Zuweilen aber auch kopfgrosse Massen oder flache plattenförmige Ausbreitungen. Die letzteren werden oft handgross bei einer Dicke von nur $^1/_2$ Zoll.

Die Unterseite ist bei guter Erhaltung stets mit einer concentrisch gestreiften, fast glatten Epithek bedeckt. In der Jugend war der Stock auf fremde Körper aufgewachsen und häufig sind die letzteren noch deutlich erkennbar*. Später, wenn die Masse des Stocks vielfach grösser als diejenige des Körpers, der anfänglich einen Stützpunkt geboten hatte, lagen die Stücke wohl frei auf dem Meeresgrunde.

Gerade wie bei *Str. concentrica* erhebt sich die Oberfläche zuweilen zu rundlichen warzenförmigen Erhöhungen. Das häufige Vorkommen sternförmig angeordneter Furchen auf der Oberfläche der Massen wurde schon vorher erwähnt. Zur Unterscheidung besonderer Arten berechtigen solche Abweichungen der Oberflächen-Sculptur ebenso wenig wie dort.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Wenlock-Kalk; Niagara Group) in Schweden (bei Wisby auf der Insel Gotland in verschiedenen Varietäten sehr häufig!), Norwegen (in schwarzem Kalk auf der Insel Malmö), in Estland (vergl. Friedr. Schmidt a. a. O. p. 234), England (Dudley, Lincolnhill u. s. w.); als nordisches Diluvial-Geschiebe überall in der norddeutschen Ebene von Königsberg in Preussen bis Groningen in Holland; dass unter den als Diluvial-Geschieben vorkommenden Exemplaren die mit fremden röhrenförmigen Korallen und namentlich Auloporen durchwachsenen, zu der vermeintlichen Gattung *Caunopora* gestellten Formen häufig sind, wurde schon vorher erwähnt. — Auch in Nord-Amerika (sehr häufig bei Lockport im Staate New-York; vergl. Hall: N. York Palaeontol. Vol. II, p. 136, t. 37, f. 1a—f). Endlich wird sie noch aus Australien und zwar vom Bell River in New South Wales aufgeführt (vergl. de Koninck: Foss. palaeoz. Nouv. Galles 1876, p. 10).

2. Labechia M. Edw. et H. 1851.

Etymol.: Nach Henry de la Beche benannt.

Gattungscharakter: Ein dünne Platten bildender Körper, welcher auf der oberen Fläche mit dicht gedrängten warzenförmigen kleinen Tuberkeln bedeckt und auf der unteren Fläche mit einer concentrisch gestreiften und gerunzelten Epithek bekleidet ist. Im Inneren bestehen die Platten aus dünnen, ohne Zwischenräume unmittelbar über einander liegenden und fest mit einander verwachsenen Lamellen, die, den darüber liegenden Tuberkeln der Oberfläche entsprechend, wellenförmige Krümmungen nach aufwärts bilden.

Bemerkungen: Lonsdale beschrieb die typische Art der Gattung unter der Benennung *Monticularia conferta*, obgleich mit der nur recente und tertiäre Arten begreifenden Lamarck'schen Gattung *Monticularia* eine wirkliche Verwandtschaft durchaus nicht besteht. M. Edwards und Haime errichteten für dieselbe Art die Gattung *Labechia*, die sie zu den Chaetetiden stellten, indem sie die warzenförmigen Höcker als

* Von zahlreichen bei Wisby auf Gotland von mir gesammelten Exemplaren zeigen die kleineren ohne Ausnahme noch den fremden Körper, auf den sie aufgewachsen waren oder wenigstens dessen Abdruck. Am häufigsten sind es Korallen (Arten von *Favosites*, *Heliolites interstinctus* u. s. w.) und Gastropoden, namentlich *Euomphalus*-Arten.

Theile der Aussenwände der Röhrenzellen betrachten. Diese Deutung der Höcker ist aber entschieden unrichtig. Der ganze plattenförmige Körper besteht in Wirklichkeit lediglich aus sehr dünnen, ohne Zwischenräume unmittelbar auf einander liegenden horizontalen Lamellen und getrennte Röhrenzellen sind in der Masse ebenso wenig wie entsprechende Öffnungen auf der Oberfläche nachzuweisen. Lindström (Några anteckningar om Anthozoa tabulata, p. 20) hat zuerst die Zusammensetzung der Platten aus dünnen Lamellen richtig angegeben. Noch später hat zwar Nicholson eine Darstellung von der Structur der Gattung gegeben, der zufolge die Platten aus verticalen compacten Säulchen, deren oberes Ende die Höcker bilden, und aus einem blasenförmigen Gewebe zwischen den Säulchen bestehen, allein die eigenen, an Dünnschliffen typischer Exemplare gemachten Beobachtungen stehen dieser Darstellung bestimmt entgegen.

Die systematische Stellung der Gattung ist zweifelhaft. Lindström meint, man könne sie mit der höckerigen Basis gewisser Hydrozoen und namentlich der *Hydractinia echinata* verglichen. Sicher ist, dass sie mit *Stromatopora* zunächst verwandt ist. Wie diese besteht ihr plattenförmiger Stock vorzugsweise aus parallelen Lamellen. Durch gewisse Arten von *Stromatopora* scheint sogar ein gewisser Übergang zwischen beiden Gattungen vermittelt zu werden. Durch Rominger habe ich mit der Benennung *Stromatopora Wortheni* in hellgelblich grauen Kalk versteinerte Exemplare einer Art der Gattung aus dem Devon (Hamilton Group) von Alpena in Michigan erhalten, welche auf der Oberfläche mit ganz ähnlichen, aber grösseren und flacher gewölbten warzenförmigen Höckern wie bei *Labechia conferta* bedeckt sind und bei welchen auf senkrechten Bruchflächen die durch sehr niedrige Zwischenräume getrennten concentrischen Lamellen anscheinend von senkrechten, die ganze Masse durchsetzenden, $1-1\frac{1}{2}$ Mm. dicken Säulchen oder Stäben gekreuzt werden. Betrachtet man nun aber den Querbruch genauer, so erkennt man, dass die vermeintlichen, die Masse durchsetzenden Säulchen gar nicht vorhanden sind, sondern der Anschein derselben nur durch hellere weissliche linearische Farbenstreifen hervorgebracht wird. Diese helleren Farbenstreifen entstehen aber dadurch, dass die horizontalen Lamellen sich an den den Farbenstreifen und zugleich den Höckern der Oberfläche entsprechenden Stellen sich etwas wellenförmig aufwärts biegen und zugleich etwas verdicken. Dadurch wird das Gewebe an dieser Stelle etwas dichter und damit zugleich lichter gefärbt, während die Zwischenräume zwischen den scheinbaren Säulchen dunkler erscheinen, weil hier die hohlen, mit Gesteinsmasse nicht ausgefüllten Maschen des Gewebes etwas weiter sind. Der stets scharf und unabhängig beobachtende Quenstedt (Petrefk. Deutschland's, Bd. V, p. 580, t. 142, f. 9) hat dieses Verhalten bereits richtig dargestellt. Vergleicht man nun den senkrechten Durchschnitt (Quenstedt l. c. f. 9 S und X) der *Str. Wortheni* mit der vergrösserten Ansicht des senkrechten Durchschnitts von *Labechia conferta* bei M. Edwards und Haime (Brit. Silur. Cor. t. 62, f. 6c), so ist die Ähnlichkeit beider in die Augen fallend. Die senkrechten weissen Säulchen in diesem Durchschnitt, welche von den beiden französischen Autoren als die verdickten Wände von Röhrenzellen angesehen werden, sind offenbar auch nichts anderes als blosse hellere Farbenstreifen, die durch das den Höckern der Oberfläche entsprechende Aufwärtsbiegen der horizontalen Lamellen an diesen Stellen hervorgebracht werden. Der Unterschied zwischen *Stromatopora Wortheni* und *Labechia conferta* würde demnach nur darin bestehen, dass bei der ersteren zwischen den Lamellen noch dünne, durch Pfeiler gestützte hohle Zwischenräume vorhanden sind, während bei *Labechia* die auf einander folgenden Lamellen unmittelbar auf einander liegen.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im Ober-Silur. Nicholson (Tabulate Cor. p. 337) erwähnt ausserdem eine nicht näher bestimmte Art aus dem Unter-Silur (Cincinnati Group) des Staates Ohio.

1. Labechia conferta.

1839 *Monticularia conferta* Lonsdale in: Murchison's Silur. Syst. p. 688, t. 16, f. 5, 5a.
1851 *Labechia conferta* Milne Edwards et Haime Polyp. foss. terr. paléoz. p. 280.
1853 „ „ iidem Brit. Foss. Cor. from the Silur. Form. p. 269, t. 62, f. 6, 6a—c.
1879 „ „ H. All. Nicholson Tab. Corals, p. 331—337 (mit Holzschnitten).

Vorkommen: Im Ober-Silur England's (Benthall Edge und Gleedon Hill bei Wenlock), Irland's (Ardann, Cong n. s. w.), Schweden's (Insel Gotland; bei Wisby in 5 bis 16 Mm. dicken plattenförmigen Stücken häufig), Russland's (Hoheneichen auf der Insel Oesel nach Fr. Schmidt: Silur. Form. Estland's, p. 230). Auch als nordisches Diluvial-Geschiebe in der norddeutschen Ebene. Endlich auch in anstehenden obersilurischen Kalkschichten bei Skala in Podolien (cf. Coll. A. v. Alth in Krakau).

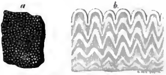


Fig. 126. *Labechia conferta* aus dem Ober-Silur der Insel Gotland. Fig. *a* ein Stück einer dünnen Platte in natürlicher Grösse. Fig. *b* vergrösserte Ansicht des senkrechten Querschnitts. Original-Zeichnungen nach einem Exemplare des Breslauer Museums.

2. L. dentata.

1867 *Stromatopora dentata* Rosen Über d. Natur d. Stromatoporen, p. 75, p. 43—45, t. 10, f. 1—3.

Durch die zahnförmig zugespitzten und doppelt so breiten Höcker der Oberfläche und durch die viel bedeutendere Dicke des Stocks von *L. conferta* unterschieden. Nach einem mir vorliegenden, mit der Beschreibung und Abbildung von Baron Rosen gut übereinstimmenden Exemplare von Lyck in Ost-Preussen sind die horizontalen, in Baron Rosen's Abbildung Fig. 1 gezeichneten Hohlräume nicht etwa die Zwischenräume zwischen den einzelnen Lamellen, sondern die durch Wachsthumsunterbrechungen veranlassten zwischen den aus mehreren Lamellen zusammengesetzten Lagen oder Schichten befindlichen Hohlräume. Die einzelnen Lagen zeigen auf dem senkrechten Durchschnitte durchaus die ans wellenförmig gebogenen, unmittelbar auf einander liegenden Lamellen bestehende Structur von *Labechia conferta*.

Vorkommen: Im Ober-Silur (Fr. Schmidt's Ober-Oesel'sche Gruppe) von St. Johannis auf der Insel Oesel nach Baron Rosen; als Diluvial-Geschiebe bei Lyck in Ost-Preussen (vergl. Breslauer Museum).

Die von Duncan und Jenkins aufgestellte und zu den Hydrozoen gestellte Gattung *Palaeocoryne* (On Palaeocoryne, a genus of tubularine Hydrozoa from the Carboniferous formation. By P. M. Duncan and H. M. Jenkins. Philos. Transact. 1869, p. 693—699, t. 66.), welche kleine, nur $2^1/_2$ Mm. hohe säulenförmige und oben zu einer mit horizontal ausstrahlenden Radien und einer centralen kleinen Öffnung versehenen flachen Scheibe erweiterte Körper begreift, und von welchen zwei auf Fenestellen aufgewachsene Arten (*P. Scoticum* und *P. radiatum*) aus den untercarbonischen Schieferthonen von Beith und Carluke in Schottland beschrieben werden, wird von G. J. Allman, dem Hauptkenner der Hydrozoen, nicht als zu denselben gehörend anerkannt.

II. Graptolithiden.

Literatur.

1847 J. Hall: Graptolites of the Utica States and the Hudson-river Group. Palaeontology of New York, Vol. II, p. 265—274, t. 72—74. Albany 4⁰.

1850 J. Barrande: Graptolites de Bohême. Extrait du Système Silurien du centre de la Bohême. Prag 8⁰. (Mit 4 Tafeln.)

1851 E. Suess: Über Böhmischs Graptolithen. Naturw. Abhandl. herausgegeben von Haidinger, Bd. IV, Abth. I, p. 87 ff.

— Ch. Boeck: Bemaerkninger angaaende Graptolitherne. Christiania (4⁰, 10 p. und 2 Taf.).

— W. Scharenberg: Über Graptolithen, mit besonderer Berücksichtigung der bei Christania vorkommenden Arten. Mit 2 lithogr. Tafeln. Breslau (4⁰. Inaugural-Dissert. 20 p.).

— R. Harkness: Description of the Graptolites found in the black shales of Dumfriesshire. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. VII, 1851, p. 58—65, t. 1.

1852 J. W. Salter: Description of Graptolites from the South of Scotland. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. VIII, p. 388—392, t. 21.

— H. B. Geinitz: Die Verst. der Grauwacke-Form. in Sachsen etc. Heft I. Die Graptolithen, ein monographischer Versuch zur Beurtheilung der Grauwacken-Formation in Sachsen und den angrenzenden Länderabtheilungen, sowie der silurischen Formation überhaupt, mit 6 Tafeln. Leipzig (4⁰, 58 p.).

1853 Richter: Thüringische Graptolithen. Hierzu Tafel XII. Zeitschr. geol. Ges. Bd. V. p. 439—464.

1859 J. Hall: Notes upon the genus Graptolithus; with remarks upon some of the species, their mode of growth, and manner of reproduction or germination. New York Palaeontology Vol. III. Supplement to Vol. I, p. 497—522. (Mit vielen Holzschnitten.)

1862 W. H. Baily: On the occurrence of some characteristic Graptolites and other fossils etc. Plate IV. Journ. of the geol. Soc. of Dublin (8⁰, 7 p.).

1863 Salter: Note on the Skiddaw Slate fossils in: Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XIX, p. 135—140. (Mit Holzschnitten.)

1865 J. Hall: Graptolites of the Quebec Group. Geolog. Survey of Canada. Figures and descriptions of Canadian organic remains Decade II. Montreal (8⁰, 151 p. und 21 Tafeln).

1867 H. A. Nicholson: On some fossils from the lower Silurian rocks of the south of Scotland. Plate VII. Geolog. Magaz. Vol. IV, p. 107—113, t. 7.

— Wm. Carruthers: Note on the systematic position of Graptolites, and on their supposed Ovarian Vesicles. Geol. Mag. Vol. IV, p. 70—72.

— H. Alleyne Nicholson: On a new genus of Graptolites with Notes on Reproductive Bodies. ibid. Vol. IV, p. 256—263, t. 11.

1868 J. Hall: Introduction to the study of the Graptolitidae in: Twentieth annual report of the Regents of the University of the state of New York on the condition of the state cabinet of natural history etc. Albany 1868, p. 201—275, t. 1—4.

— H. A. Nicholson: On the Graptolites of the Coniston Flags, with notes on the British species of the genus Graptolites. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XXIV, p. 521—545, t. 19, 20.

— H. A. Nicholson: On the Graptolites of the Skiddaw Series. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XXIV, p. 125—145, t. 5, 6.

— Wm. Carruthers: A revision of the British Graptolites with descriptions of the new species and notes on their affinities. Geol. Mag. V, p. 64—74, Pl. V, p. 125—133.

1869 W. H. Baily: Notes on Graptolites and allied fossils occurring in Ireland. Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. XXV, p. 158—162.
— H. A. Nicholson: On some new species of Graptolites. Ann. Mag. nat. hist. Ser. 4, Vol. IV, p. 231—242.
1870 John Hopkinson: On the Structure and affinities of the genus Dicranograptus. Geol. Mag. Vol. VII, p. 353—359, t. 16.
— H. A. Nicholson: On the British Species of Didymograptus. Ann. Mag. nat. hist. Ser. 4, Vol. V, p. 337, t. 7.
1871 R. Richter: Aus dem thüringischen Schiefergebirge. Zeitschr. geol. Ges. Bd. XXIII, p. 231—256, t. 5.
— John Hopkinson: On a specimen of Diplograptus pristis with reproductive capsules. Ann. Mag. nat. hist. Ser. 4, Vol. VII, p. 317.
— John Hopkinson: On Dicellograptus, a new Genus of Graptolites. Geol. Mag. Vol. VIII, p. 20, t. 1.
1872 John Hopkinson: On the occurrence of a remarkable group of Graptolites in the Arenig rocks of St. Davids, S. Wales. Ibid. Vol. IX, p. 467.
— H. A. Nicholson: A monograph of the British Graptolitidae. Edinburgh and London.
— John Hopkinson: On some new species of Graptolites from the south of Scotland. Geol. Mag. Vol. IX, p. 501—509, t. 12.
— H. A. Nicholson: Migration of the Graptolites. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XXVIII, p. 217—232.
1873 John Hopkinson: On the Graptolites of the Arenig rocks of St. Davids. Report of the 42nd meeting of the Brit. Assoc. for the advanc. of science held at Brighton, 1873, p. 107, 108.
— Ch. Lapworth: Notes on the British Graptolites and their allies. Geol. Mag. Vol. X, p. 500—504, p. 555—560.
— W. Dames: Zur Kenntnis der Gattung Dictyonema. Zeitschr. d. geol. Ges. p. 383. t. 12.
1874 R. Etheridge jun.: Observations on a few Graptolites from the Lower Silurian rocks of Victoria, Australia. Ann. Mag. nat. hist. Vol. XIV, p. 1—10, t. 3.
1875 John Hopkinson and Charles Lapworth: Descriptions of the Arenig and Llandeilo rocks of St. Davids. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XXXI, p. 621—672, t. 33—37.
— H. A. Nicholson, On a new genus and some species of Graptolites from the Skiddaw slates. Ann. Mag. nat. hist. Ser. 4, Vol. XVI, p. 269—273.
1876 G. Linnarsson: On the vertical range of the Graptolitic Types in Sweden. Geol. Mag. New Ser., Dec. II, Vol. III, 1876, p. 241—245.
— H. A. Nicholson: Notes on the correlation of the Graptolitic Deposits of Sweden with those of Britain. Geol. Mag. p. 245—249, t. 9.
— Ch. Lapworth: On Scottish Monograptidae. Geol. Mag. p. 308—321, t. 10, 11; contin. p. 350—360, t. 12, 13; contin. p. 499—507, t. 20; conclud. p. 544—552,
1877—1878 M'Coy: Graptolites. Geological Survey of Victoria. Prodromus of the Palaeontology of Victoria, or Figures and descriptions of Victorian organic remains. Melbourne. London. Dec. I, 1874, t. 1, f. 1—15, t. 2, f. 1—6; Dec. II, 1875, t. 20, f. 1—10; Dec. V, 1875, t. 50, f. 1—5.
1878 Ch. Lapworth: The Moffat Series. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XXXIV, p. 240.
— J. E. Marr: On some well defined life zones in the lower part of the Silurian of the Lake District. Ibid. p. 871—885.
— C. W. Gümbel: Einige Bemerkungen über Graptolithen. N. Jahrb. p. 293.
— E. Kayser: Fauna der ältesten Devonablagerungen des Harzes. Abh. geol. Specialkarte v. Preussen. II, 4. (Vergl. die Revision von Tullberg. Z. d. geol. Ges. 1883, p. 255.)

1879 J. W. Spencer: Graptolitee of the Niagara Formation. Canadian Naturalist. 1878/79, p. 457.

— G. Linnarseon: Jakttagelser öfver de graptolitförande skiffrarne i Skåne. Geol. För. Förh. Bd. IV, p. 227.

— G. Linnareson: Om Gotlands graptoliter. Öfvers. af Kongl. Svenska Vet. Akad. Förh. No. 5.

1879—80 Ch. Lapworth: On the geologial dietrihution of the Rhahdophora. Ann. Mag. Nat. Hiet. Ser. 5, Vol. III, p. 245 u. 449; IV, p. 333 u. 423; V, p. 45, 273, 358; VI, p. 16 u. 185.

1879 S. L. Törnquiet: Några jakttageleer öfver Dalarnee graptolitskiffar. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd. IV, No. 14, p. 446—457. Auszug im N. Jahrb. 1881, p. 246.

— Quenstedt. Petrefactenkunde Deutschlande. Leipzig. Bd. VI. Graptolithi. p. 183—218, t. 150, 151. (Wichtigs, von den meisten Autoren nicht hinlänglich berückeichtigte Zusammenstellung.)

1880 Ch. Lapworth: On new British Graptolites. Ann. Mag. nat. hist. Ser. 5, Vol. V, p. 149.

— S. A. Tullherg: Om lagerfjölden i de kamhrieka och eiluriska afflagringarne vid Röstanga. Sverigee Geol. Undersökn. Ser. C, No. 41; Geol. För. Förhandl. No. 59, Bd. V, No. 3.

— S. A. Tullherg: Tvenne nya graptolitslägten. Geol. För. i Stockholm Förh. No. 63, Bd. 5, No. 7. (Lonchograptue, Janograptue, Taf. 11.)

— Några Didymograptus-arter i undre graptolitskiffar vid Kivike-Esperöd. Ihid. No. 58, Bd. V, No. 2.

1881 S. L. Törnquist: Studier öfver Retiolitee. Ihid. No. 63, Bd. V, No. 7.

— S. L. Törnquist: Om några graptolitarter fran Dalarne. Geol. För. Förh. No. 66, Bd. V, No. 10. (Neue Monograptuearten.)

— G. Holm: Tvenne nya slägten af familjen Dichograpti dal Lapw. Bidrag till kännedomen om Skandinav. Graptoliter. Öfvers. Kongl. Vetensk. Akad. Handl. No. 9, p. 45.

— G. Holm: Pterograptus ett nytt graptolitslägte. Ihid. No. 4.

— G. Linnarsson: Graptolitskiffer med Monograptus turriculatus vid Kluhudden nära Motala. Geol. För. Förh. No. 68, Bd. V, No. 12.

1882 Ch. Lapworth: On the Girvan Succeesion. Quart. Journ. geol. Soc. London. Vol. XXXVIII, p. 537—666.

— J. Hopkinson: On eome Points in the Morphology of the Rhahdophora or true Graptolites. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 5, Vol. IX, p. 54—57.

— W. C. Brögger: Die silurischen Etagen 2 und 3 im Christianiagehiet.

— S. A. Tullherg: On the graptolitee deseribed hy Hisinger and the older Svedish Authore. Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. Vol. VI, No. 13, 23 p., 3 Tafeln.

— S. A. Tullherg: Skånes Graptoliter. I. Allmän. öfversigt öfver de eiluriska hildningarne i Skåne och jemförelse med öfvriga kände sämtidiga afflagringar. Sveriges Geol. Unders. afhandlingar och uppsatser. Ser. C, No. 50. II. 1883.

— C. Kurck: Några nya graptolitarter from Skåne. Geol. För. i Stockholm Förh. No. 77, Bd. VI, No. 7.

— J. E. Marr: On the Camhrian and Silurian Rocks of Scandinavia. Quart. Journ. geol. Soc. 1882, Vol. XXXVIII.

1883 S. L. Törnquist, Öfversigt öfver herghygnaden inom Siljansområdet i Dalarne. Sveriges Geol. Undersökn. Ser. C, No. 57.

— S. A. Tullherg: Ueber die Schichtenfolge des Silurs in Schonen nehet einem Vergleiche mit anderen gleichartigen Bildungen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. p. 223, t. 10. (Übers. von Skånee Graptoliter. I.)

1884 J. W. Spencer: Niagara Fossils. I. Graptolitidae of the Upper Silurian System. p. 1—43. 7 Tafeln in 8⁰. Bulletin of the Museum of the University of Missouri. St. Louis, Missouri. (Abbildung und Beschreibung zahlreicher Dendrograptiden.)
1885 M. O. Herrmann: Die Graptolithenfamilie Dichograptidae Lapw. Inaug.-Dissert. Abgedruckt im Geol. Magazine. 1886. (Abgekürzte englische Übersetzung.)
1886 Ch. Lapworth: Preliminary Report on some Graptolites from the Lower Palaeozoic Rocks on the South Side of the St. Lawrence. Transact. of Roy. Soc. Canada. Sect. IV, p. 167—184.
1887 Al. Getz: Graptolitförende skiferzoner i det trondhjemske. Nyt Mag. for Naturvid. Christiania. Bd. XXXI.
— S. L. Törnquist: Anteckningar om de äldre palaeozoiska leden i Ostthüringen och Voigtland. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd. IX, H. 7.
1888 G. Lindström: List of the Fossil Faunas of Sweden. I u. II.
— J. E. Marr: The Stockdale Shales. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XL, p. 654—732.
1889 J. E. Marr: Notes on the Lower Palaeozoic Rocks of the Fichtelgebirge, Frankenwald and Thüringerwald. Geol. Mag. Dec. 3, Vol. VI, p. 441.
— O. Jaekel: Ueber das Alter des sogen. Graptolithengesteine mit besonderer Rücksicht auf die in denselben enthaltenen Graptolithen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XLI, p. 653—716. Mit t. 28, 29.
1890 S. L. Törnquist: Undersöckningar öfver Siljansområdets Graptoliter. I. Lunds Univ. Årsskrift. Bd. XXVI. Lund.
— H. A. Nicholson: Note on the Occurrence of Trigonograptus ensiformis Hall sp. and of a variety of Didymograptus V-fractus Salter in Skiddaw Slates. Geol. Mag. Dec. 3, Vol. VII, p. 340.
— H. B. Geinitz: Die Graptolithen des königl. mineralogischen Museums in Dresden. Mittheil. d. k. min., geol.-prähist. Museums in Dresden. 9. Heft. Cassel.
— W. W. Dodge: Some Silurian Graptolites from Northern Maine. Amer. Journ. of Science. Vol. 40, p. 153—155.
— G. Holm: Gotlands Graptoliter. Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. XVI, Afd. 4, No. 7.
1891 R. R. Gurley: Some recent graptolitic litterature. The Amer. Geologist. Vol. VIII, No. 1.
— K. O. Björlykke: Graptolithförende Skifere i V. Gausdal. Norges Geol. Undersögelse Aarhog. Ref. N. Jahrb. 1892, Heft 2.
1892 S. L. Törnquist: Undersökningar öfver Siljansområdets Graptoliter. II. Lunds Univers. Årsskrift. Bd. XXVIII.
— Ch. Barrois: Mémoire sur la distribution des Graptolites en France. Ann. de Soc. géol. du Nord. T. XX, 1892, p. 75—191. (Sehr vollständige und gründliche Bestimmung und Zusammenstellung der in Frankreich gefundenen Graptolithen. Beschreibung bekannter und neuer Arten ohne Abbildungen.)
— J. C. Moberg: Om några nya graptoliter från Skånes undre graptolitskiffer. Geol. För. Förh. Bd. XIV, p. 339.
— J. C. Moberg: Om skiffern med Clonograptus tenellus, dess fauna och geologiska ålder. Geol. För. Förh. No. 142, Bd. 14, H. 2, p. 87 und Sveriges Geol. Undersökn. Ser. C, No. 125, p. 87.
— J. C. Moberg: Om några nya graptoliter från Skånes undre graptolitskiffer. Mit Tafel. Ibid. p. 339.
— J. J. Jahn: Vorläufiger Bericht über die Dendroiden des böhmischen Silur. Sitz.-Ber. d. k. k. Akademie Wien. p. 642.
1893 S. L. Törnquist: Observations on the Structure of some Diprionidae. Kongl. Fysiografiska Sällskapets Handl. Ny. Föld. Bd. IV. Lunds Univers. Årsskrift. T. XXIX.
— J. C. Moberg: En Monograptus försedd med discus. Geol. För. Förh. Bd. 15, H. 2.

1893 C. Wiman: Ueber Diplograptidae Lapw. Bull. of the geol. Instit. of Upsala. Vol. I, No. 2.
— C. Wiman: Ueber Monograptus Gein. Ibid.
— J. W. Sollas: On the minute Structure of the Skeleton of Monograptus priodon. Geol. Mag. Dec. III, Vol. X, p. 551.
1894 J. E. Marr: Notes on the Skiddaw Slates. Geol. Mag. 1894, p. 112.
— S. L. Törnquist: Några amärkningar om graptoliternas terminologi. Geol. För. Förh. Bd. 16, p. 375.
— J. S. Hall: Note on the Distribution of the Graptolitidae in the Rocks of Castlemaine. Rep. Aust. Assoc. Adv. Sci. 1893, p. 374.
— Jaroslav Perner: Etude sur les Graptolites de Bohême. Première Partie. Prag.
1895 Dasselbe. Deuxième Partie. Ibid. Prag.
— Ph. Lake: The Denbighshire Series of South Denbighshire. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. 51, p. 9.
— G. Holm: Om Didymograptus, Tetragraptus och Phyllograptus. Geol. För. Förh. Bd. XVII, H. 3, p. 319—359. (Mit 6 Tafeln.)
— R. Ruedemann: Synopsis of the Mode of growth and Development of the Graptolitic Genus Diplograptus. The Amer. Journ. of Science. Ser. 3, Vol. XLIX, No. 294, p. 453.
— C. Wiman: Ueber die Graptolithen. Diss. Bull. of the geol. Iustit. of Upsala. Vol. II, No. 2, 1895. (Mit Taf. 9—15 [1].)

Vorbemerkung.

Für die Graptolithen fand sich in F. Roemer's Nachlass ein in einzelnen Theilen durchgearbeitetes, in anderen noch unfertiges Manuscript vor. Wie die Citate erkennen liessen, war die Arbeit etwa im Jahre 1878 liegen geblieben und nur der Litteraturnachweis noch bis 1882 ergänzt.

Die ungewöhnlichen Fortschritte, welche die Kenntniss der Graptolithen in der letzten Zeit gemacht hat, liessen einen unveränderten Abdruck der die Organisation behandelnden Abschnitte unthunlich erscheinen, während wiederum andere Ausführungen F. Roemer's über das Vorkommen, das geologische Auftreten etc. auch durch die neuesten Beobachtungen kaum überholt sind. In den allgemeinen Theilen sind daher nur die von F. Roemer herrührenden Abschnitte durch „. . .“ kenntlich gemacht. Im systematischen Theile würde eine derartige Trennung die Übersicht erschweren. Es wurden daher hier die Diagnosen der Gruppen oder Arten mit den Anfangsbuchstaben (F. R.) oder (F. F.) versehen oder den kürzeren, von F. Roemer herrührenden Abschnitten eine darauf hindeutende Anmerkung beigefügt.

In Bezug auf die Abgrenzung der Gattungen konnte ich F. Roemer's scharf und kritisch sondernder Methode um so eher folgen, als auch meiner Auffassung die auf untergeordnete Wachsthumsänderungen begründete Trennung der Genera keineswegs zusagt. Ich habe bisher stets — bei Korallen, Zweischalern und Goniatiten — die Anschauung bethätigt, dass auf äusserliche Formverschiedenheiten wohl Gruppen oder Sectionen, aber keine Gattungen zu begründen seien.

[1] In den oben citirten Arbeiten von Wiman (Ueber die Graptolithen, p. 2—14) und Perner (II, p. 3—13) finden sich Litteraturverzeichnisse über Graptolithen, die beide möglichste Vollständigkeit anstreben und sich jedenfalls gegenseitig ergänzen. Das Perner'sche Verzeichniss enthält auch die Litteraturnotizen über das geologische Vorkommen der Graptolithen, während die vorstehende Aufzählung nur die wichtigeren Arbeiten palaeontologischen Inhalts umfassen soll. Insbesondere sind, wie überall in dem vorliegenden Werk, alle Mittheilungen ausgelassen, die durch spätere Arbeiten überholt worden sind.

Neumayr hat einmal der Meinung Ausdruck verliehen, dass durch Unterscheidung von zahlreichen, eng begrenzten Gattungen die Nothwendigkeit einer schärferen palaeontologischen Begriffsbestimmung befördert werde. Bei einer möglichst weit in's Einzelne durchgeführten Gruppirung innerhalb der Gattungen wird jedoch dasselbe erstrebenswerthe Ziel erreicht, ohne dass eine Fülle neuer Namen die Übersicht für jeden Nichtspecialisten erschwert oder unmöglich macht.

Wenn ich im vorliegenden Falle vielen der von früheren Autoren aufgestellten Gattungen nur den Rang von Gruppen zuschreibe, so wird das Vorhandensein von Unterscheidungsmerkmalen an sich nicht in Zweifel gezogen. Nur wenige Genera mussten, als auf Erhaltungszustände oder gar zu unvollkommenes Material begründet, gänzlich eingezogen werden.

Während bei den Dichograptiden eine sehr bedeutende Reduction der vorhandenen Gattungen erfolgte, muss aus ähnlichen Gründen bei den Monograptiden eine Vermehrung derselben eintreten, wie zuerst Jaekel nachgewiesen hat. Hier waren mit Rücksicht auf das gleiche Wachsthum ganz verschiedenartige Thiere zu einer äusserst umfangreichen, in Schweden allein über 50 Arten umfassenden Gattung vereinigt, während umgekehrt bei den Dichograptiden die durchweg mit gleichartigen Hydrotheken versehenen „Gattungen" nur Verschiedenheiten der Verzweigung aufweisen. Mit einer völligen Veränderung der für die Unterscheidung wichtigen Gesichtspunkte ist naturgemäss eine einschneidende Änderung der Systematik verbunden, ohne dass damit die Exactheit der früheren Beobachtungen in Zweifel gezogen würde.

Die Organisation der Graptolithen.

Die Graptolithiden sind hydroidenähnliche Colonien und bestehen aus Schwimmblase, Centralplatte, Geschlechtsthieren und den an langen Stielen befestigten, in ein chitinöses Perisark (Periderm) eingeschlossenen Nahrungspolypen. Diese meist allein erhaltenen Stiele (Hydrorhabde) tragen einen Embryonalpolypen sowie zahlreiche proximal oder distal aus demselben emporsprossende und in gleichem Sinne geöffnete Individuen (Hydrotheken, Theken, Zellen).

Die Stiele (Hydrorhabde) sind bei den distal geöffneten Nahrungspolypen nur durch die Wandung der Hydrotheken verfestigt und dichotom oder unregelmässig (dendroid) verzweigt. Die mit proximal geöffneten Hydrotheken besetzten Stiele sind ein-, zweizeilig oder dichotom und durch eine selbstständig gebildete Axe gestützt. Die meisten Formen besitzen passive Ortsbewegung, bei einigen kann auf eine active Schwimmfähigkeit geschlossen werden, eine Minderzahl *(Dendrograptidae)* ist festgewachsen.

1. Die Organisation des ausgewachsenen Thieres (Taf. A).

Die Graptolithencolonie besteht in den wenigen vollständigen, nur bei zwei *Diplograptus*-Arten beobachteten (Ruedemann l. s. c. Taf. A) Ausbildungen aus drei Bestandtheilen:

1. Zu oberst liegt eine grosse Luftblase oder Luftflasche (Pneumatophor), die bei einigen besonders günstig erhaltenen Exemplaren von *Diplograptus* cf. *acuti*. eine Zweitheilung erkennen lässt. Ein grösseres blasenförmiges Gebilde liegt an der Oberseite der quadratischen Centralscheibe (Taf. A Fig. 1a, 2), ein kleineres, ähnlich gestaltetes Gebilde auf der Unterseite derselben. Bei den Monograptiden scheint die Luftflasche bedeutende Grösse zu erreichen *(Linograptus)* und einheitlich zu sein. Die auf den Abbildungen nicht deutlich hervortretende Centralscheibe[1] umschliesst kapselartig den Funiculus, den Centralstrang der einzelnen Stengel (Hydrorhabde[2]) und lässt ein System concentrischer Furchen erkennen.

2. Unterhalb der Centralscheibe sitzen in quirlförmiger Anordnung zunächst die Geschlechtsthiere (4, 8 und mehr an der Zahl). Dieselben entsprechen den Gonotheken („Gonangien") der Hydrozoen und sind mit den dolchförmig (sicula-) gestalteten Embryonalpolypen angefüllt. Die Siculae haften mit ihrem zugespitzten Proximalende an einem keulenförmigen Centralkörper (Taf. A Fig. 1 b) und sind von dieser Centralaxe schräg nach aussen orientirt. Die in drei[3] Spitzen auslaufende, dem jungen Thiere entsprechende Öffnung auf der Schmalseite der dreieckigen Sicula (Taf. B Fig. 5b) ist somit ebenfalls nach aussen (distal) gerichtet.

Für die mit *Diplograptus* zunächst verwandten Climacograptiden und Monograptiden darf man das Vorhandensein einer übereinstimmenden Organisation voraussetzen. Bei beiden Familien sind Stöcke von Hydrorhabden, wenn auch z. Th. ohne Luftflasche und Gonotheken bekannt (*Retiograptus* und *Linograptus*). Allerdings hat NICHOLSON schon vor längerer Zeit zwischen den Hydrotheken eines *Monograptus* kapselförmige Organe beobachtet, deren Deutung als „Gonangien" eine einschneidende Trennung von *Diplo-* und *Monograptus* bedingen würde. Aber diese Deutung ist keineswegs sicher (Brit. Grapt. 1872. p. 76).

1. 2. 3.

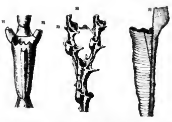


Fig. 127. 1. Lebende *Aglaophenia ramosa* ALLM. Florida-Riff. Grosser Nahrungspolyp mit zwei paarigen und einem unpaaren Wehrpolypen (Nematophor = kleinere Röhren). Zum Vergleich daneben ein silurisches 2. *Dictyonema* mit paarigen Wehrpolypen (*n n*), 16/1, sowie ein silurischer 3. *Dendrograptus* mit einem (intern gelegenen) unpaaren Wehrpolypen (*n*). 27/1.

Bei den Dichograptiden sind Geschlechtsthiere nicht beobachtet, bei den Dendrograptiden liegen kleinere Röhren zwischen den grösseren Hydrotheken und werden als Geschlechtspolypen angesprochen, stimmen jedoch in allen Punkten mit den Wehrpolypen (Nematophoren oder Nematocalyces) lebender Hydrozoen überein (s. u.).

3. Unterhalb des Quirls der Geschlechtsthiere hängt bei *Diplograptus* von dem Funiculus oder Stiel das Bündel der mehr oder weniger zahlreichen Nährpolypen

[1] Auf den von RUEDEMANN gegebenen und auf Taf. A reproducirten Figuren ist eine Centralscheibe nicht sichtbar; doch wird das Vorhandensein in der Beschreibung erwähnt.

[2] Für diese Stengel ist bisher die Bezeichnung Hydrosom oder Rhabdosom in Gebrauch gewesen, die auf die Auffassung hindeutet, dass der Stengel das ganze Thier umfasst. Nachdem der Stengel als ein Theil der Colonie erkannt ist, muss auch der bisherige, irreleitende Name beseitigt werden.

[3] Ausnahmsweise sind bei *Diplograptus* 4—5 beobachtet.

(Hydrorhabde statt des schwerfälligeren Hydrorrhabd) herab. Dieselben sind mit einer Axe versehen *(Axonophora)* oder entbehren dieselbe *(Axonolipa)* und tragen die verschieden angeordneten, häufig mit stachelartigen Anhängen versehenen Hydrotheken (Zelle, Theka), von denen sich die Hülle des Embryonalpolypen (Sicula) meist deutlich abheht.

Hydrorhabde und Centralscheibe waren bis vor Kurzem alles, was man von der Graptolithencolonie kannte.

Die Wandungen der Embryonalpolypen und der entwickelten Nährthiere werden von dem ursprünglich aus Chitin zusammengesetzten Perisark[1] gebildet. Die mikroskopischen Untersuchungen haben ergeben, dass das von Anwachsstreifen durchsetzte chitinige Perisark (Periderm) der Graptolithen aus drei Schichten, einer mittleren kräftigen (*s*), einer äusseren und einer inneren feineren Lage (*ep*), zusammengesetzt ist (Wiman, Graptolithen p. 39, 40). Bei *Retiolites* entspricht das von einem dünnen Häutchen bedeckte Gittergerüst der mittleren kräftigen Schicht. Die Anwachsstreifen sind, wie die Untersuchungen an dem bisher in erster Linie erforschten *Monograptus* beweisen, auch in der mittleren Lage deutlich ausgeprägt.

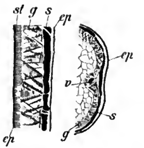


Fig. 128. Querschliff durch das Perisark von *Monograptus*. Nach Perner und Rauff.
ep „Epiderm"-ähnliche Aussenlage. *st* Stengelförmige Kalkspathsäulchen („colonnettes"). *g* Grössere keilförmige („coins") Kalkspathkrystalle. *s* Schwarze Chitin-Lage. *v* Virgula, Axe.

Die neuerdings von Perner beschriebene vierte Schicht (couches à colonettes et coins *st* und *g*) besteht aus Kalkspathkrystallen, die einen von nicht erhaltungsfähiger Masse eingenommenen Raum ausfüllen. Die Kalkspathkrystalle entsprechen irgend einem nicht näher zu definirenden Theile des lebenden Thieres, sind aber nicht als besondere „Lage" mit den erhaltungsfähigen Chitinbildungen zu vergleichen.

Die Hydrotheken springen meist schief, seltener geradlinig von dem Stengel aus vor und zeigen sehr mannigfache Formen (Taf. A, B).

Die verschiedene Ausbildung dieser Hydrotheken ist innerhalb der Hauptgruppe von besonderer systematischer Wichtigkeit und wird daher später zu besprechen sein. Hier sei nur hervorgehoben, dass im Gegensatz zu den mannigfachen Formen der *Axonophora* bei den *Axonolipa* entweder einheitliche oder dimorphe Hydrotheken vorkommen.

Der ganze Stiel bestand aus elastisch biegsamer Chitinsubstanz; denn häufig sieht man einzelne zu geraden Arten gehörende Individuen in stark gekrümmter Stellung, ohne dass eine Biegung des Gesteins nachweisbar wäre.

Eigenthümliche, früher als Generationsorgane gedeutete Bildungen finden sich zwischen den Hydrotheken bei *Diplograptus Whitfieldi* Hall. Es liegt wohl näher, diese unten dargestellten Dinge als Deckstücke oder Schwimmglocken zu deuten.

[1] Das Perisark (oder Periderm) ist der kalkigen Theka der Anthozoen homolog, die Bezeichnung Theka für die einzelne Zelle ist unthunlich, da bei verwandten Thiergruppen mit demselben Wort nicht das eine Mal die Körperhülle, das andere Mal ein Individuum bezeichnet werden kann.

Schwimmorgane.



Fig. 129. Schwimm(?)-Organ am äusseren Ende des Stieles von *Diplograptus physophora* Lapw. Unteres Obersilur („Birkhill") Südschottland.

Abgesehen von den deckelförmigen Organen von *Diplograptus Whitfieldi* finden sich am distalen Ende des Stieles von *Diplograptus physophora* (Lapw., Ann. Mag. Ser. 5. Bd. V. p. 165. t. 5 f. 26) zwei plattenartige, etwa halbkreisförmig gestaltete Ausbreitungen; dieselben können nichts als Deckstücke oder Luftblasen, sondern wohl nur als ruderartige Hilfsorgane für eine Art von verticaler Ruder- oder Schwebebewegung gedeutet werden. Deckstücke würden am Ende des Stieles keinen Zweck haben und Luftblasen (*physa* die Blase) können unmöglich sowohl im Centrum wie an der Peripherie des Stockes vorhanden gewesen sein.

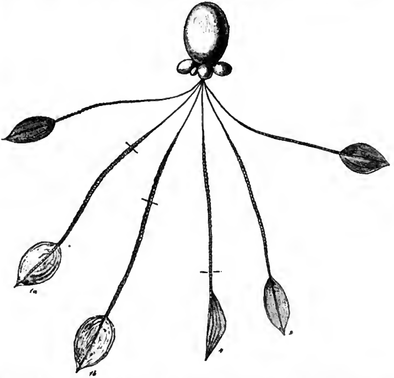


Fig. 130. *Pristiograptus pala* Moberg sp. Obersilur, Schweden (vergl. den systematischen Theil). Reconstruction zur Veranschaulichung der für verticale Ortsbewegung eingerichteten „Flossen".

Ein im Wesentlichen mit der Flosse von *Diplograptus* übereinstimmendes Organ zeigt *Pristiograptus pala* Mob.[1] Auch dieser „Discus" liegt, wie die Richtung der

[1] Moberg, En *Monograptus* försedd med Discus. Geol. Fören. Förh. Bd. 15. 1893. p. 95. t. 2.

Hydrotheken zeigt, am distalen Ende des Hydrorhabdes und ist somit mit dem proximal (bezw. central) gelegenen Discus der *Axonolipa* nicht zu vergleichen. Wie die nebenstehende Abbildung erkennen lässt, ist die Flosse ruderartig zugespitzt und umfasst den Raum von ca. 14 Hydrotheken.

2. Sehr deutlich, aber von *Monograptus* und *Diplograptus* verschieden, ist die Flossenentwickelung von *Climacograptus*. Während bei den vorstehend genannten Formen die distalen Hydrotheken von einer saumartig verbreiterten Flosse eingefasst werden, spannt sich bei *Climacograptus* eine Flosse zwischen den stark verlängerten und verstärkten Stacheln der Sicula aus.

Die nachstehende Figur von *Climacograptus bicornis* Hall wurde von Hall ebenfalls als proximal gelegener Theil („Basis") und somit als Centralscheibe (discus) gedeutet. Es kann jedoch kaum einem Zweifel unterliegen, dass der mit den



Fig. 131. *Climacograptus bicornis* Hall. Ob. Untersilur. Flosse am distalen Ende des Hydrorhabdes. Copie nach Hall, Pl. A f. 17.

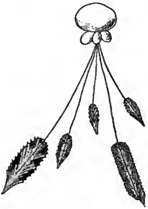


Fig. 132. *Diplograptus (Petalograptus) folium* (His.) Tullb. Unteres Obersilur, Schweden. Reconstruction zur Veranschaulichung der ruderartig verbreiterten Hydrorhabde. Vergl. unten.



Fig. 133. *Dicellograptus divaricatus* Hall var. *rigida* Lapw. Ob. Untersilur, Schottl. Schwimmsaum zwischen den dichotomirenden Ästen.

Stacheln der Sicula versehene Theil des Stieles bei *Climacograptus*, wie bei dem nah verwandten *Diplograptus* distal lag. Wir haben es demnach hier mit einer eigenartigen Anpassung der Sicula oder der distalen Hydrotheken an die Fortbewegung des ausgewachsenen Thieres zu thun. Die Stacheln der Sicula verlängerten und verstärkten sich derart, dass dieselben z. B. bei den meisten von Normans Kill (New York) stammenden Exemplaren von *Climacograptus bicornis* wahrnehmbar sind (s. den systematischen Theil). An diesen Stacheln fand die viel seltener erhaltene Flosse ihren Stützpunkt.

3. Eine dritte Modification des Schwimm- oder Schwebeorgans zeigt endlich *Cephalograptus*; hier hat die ganze Fläche der Hydrotheken sich verbreitert, eine ruderartige Form angenommen, ohne dass es zu Anlegung eines selbstständigen Saumes gekommen wäre. *Diplograptus palmeus* zeigt die erste Andeutung einer

Verbreiternng, die hei *Cephalograptus cometa* Gein. die Gestalt eines schlanken, bei *Petalograptus ovatus* Barr. und *folium* His. die eines breiten Rnders angenommen hat (s. n.).

Eine vierte Anshildnng des Schwimmorgans ist die Memhran in dem Winkel zwischen den dichotomirenden Ästen von *Dicellograptus* (*D. divaricatus* S. 553).

Alle beschriebenen Vorrichtungen haben weniger einer orientirten Vorwärtsbewegung in horizontalem Sinne als vielmehr dem schwebenden Anf- und Abwärtssteigen der planktonischen Thiercolonien gedient. Wo bei lehenden Hydrozoen eine energische Vorwärtshewegung erzielt wird, erfolgt dieselhe dnrch Schwimmglocken.

Bei den Hanptvertretern der wichtigsten Axonophorenfamilien, *Climacograptus*, *Diplograptus* nnd *Monograptus*, ist also am Stiel eine endständige Flosse (bezw. Schweheorgan) heohachtet worden. Es ist nicht sicher, ob alle geradlinigen Formen, z. B. *Pristiograptus frequens* oder *Monograptus priodon* eine Flosse hesessen haben. Dass dieselbe aher bei eingerollten Monograptiden fehlte (*Pristiograptus testis*, *Monograptus turriculatus*), kann als sicher angenommen werdeu. Die Flosse ist also nicht als Organ von systematischer Wichtigkeit auzusehen.

Jedenfalls hing aber die Anlage der Flosse mit dem Vorhandensein eines widerstandsfähigen Stieles zusammen. Die Axe ist die Ruderstange, die Flosse die Rnderfinne; die mit passiver Ortsbewegung ausgestatteten oder festgewachsenen *Axonolipa* enthehren diese Organe.

Die keulenförmige Anschwellung des einen Endes der Sicula (Taf. B Fig. b), welche noch Fetzen von Chitinblättern erkennen lässt, dürfte mit der distalen Flosse nichts zu thun haben, sondern vielleicht eher als die Anheftung der proximalen Virgula an der Centralplatte zu deuten sein (Wiman). Doch kann über das fragmentäre Gebilde nichts Bestimmtes gesagt werden.

Stachelartige Anhänge am Mundrande der Hydrotheken sind häufig beohachtet worden, hesitzen aber hei nah verwandten Arten sehr verschiedene Entwickelung (*Monograptus turriculatus — spiralis — subconicus — resurgens* s. nnten — *Diplograptus Whitfieldi — pristis*). Eine systematische Bedeutung (Fam. *Glossograptidae* Lapw.) ist diesen Stacheln jedenfalls nicht zuzuschreiben. Man kann dieselben als Schutzorgane, vielleicht auch als Taster denten nnd annehmen, dass die verschiedene Entwickelnng bei verwandten Formen auf die nngleiche Chitinisirung der wohl überall angelegten Organe zurückzuführen ist.

Ein mit selbstständigen Wandungen versehener, die Hydrotheken verhindender Canal (wie bei lehenden Hydroiden) ist durch die neneren Untersuchungen von Schliffserien oder von herausgeätzten[1] Exemplaren nirgends nachgewiesen. Anderer-

[1] Das Vorhandensein eines Canals wird nicht nnr in der älteren Litteratnr vielfach angegeben, sondern auch von Törnquist eingehender beschrieben (Lunds Univers. Årskrift. 29. 1893. Ref. im N. Jahrb. 1896. II. p. 197). Doch handelt es sich gegenüber der im Obigen wiedergegebenen Auffassung Wiman's nnr um einen formalen Unterschied; Törnquist bezeichnet den Porus, durch den die zweite Hydrothek mit der Sicula in Verbindnng steht, als „Canal". — Hopkinson beobachtete bei gewissen Graptolithenarten der Skiddaw slates und namentlich bei *Tetragraptus serra*, *Didymograptus extensus* und *Didym. patulus*, dass die „calycles" (= Hydrotheken) anscheinend von dem Coenosark (Längscanal) durch eine Scheidewand getrennt sind und dass das Coenosark dnrch Querscheidewände

seits wurde der Nachweis erbracht (Taf. B Fig. 2, 5, 6), dass bei der Knospung einer neuen Hydrothek eine Verbindung mit der vorhergehenden vorhanden ist. Diese Verbindung führt z. B. bei zweizeiligen Formen von der ersten rechts gelegenen Hydrotheke zu der zweiten links liegenden, von dieser wieder zu der dritten, auf der rechten Seite belegenen u. s. w.

Ähnlich werden bei der Familie der Dendrograptiden die aus selbstständigen Röhren bestehenden Individuen durch Knospungsporen verbunden. Nur bei den Dichograptiden (incl. *Phyllograptini*) durchzieht ein Hohlraum den aboralen oder Rückentheil des Stieles des Nährpolypen, besitzt aber keine selbstständige Wand.

Ähnlich wie die Entwickelung von Axe, Ruderflosse und Canal zeigt auch der Aufbau und die Embryonalentwickelung des Skelettes bei den zwei Hauptgruppen der Graptolithiden grosse Verschiedenheiten; die weitere Darstellung erfolgt also besser getrennt.

Je nach der Stellung des Embryonalpolypen (Sicula) zu dem Stengel der Nährpolypen (Hydrorhabd) sind zwei gänzlich verschiedene Wachsthumsformen zu unterscheiden:

1. Bei den Diplograptiden und Verwandten[1] liegt der Embryonalpolyp (I) oder die Sicula distal (d. h. nach aussen). Die späteren Polypen (Hydrotheken, II, III u. s. w.) schieben sich — alternirend oder einzeilig — zwischen die proximale Spitze der Sicula und die Centralscheibe ein (vergl. Taf. B Fig. 1, 2, 5—8).

Die Mündungen der Hydrotheken sind somit — abgesehen von der distalen Embryonalzelle — nach innen (proximal) gerichtet (*Axonophora*). Das Wachsthum entspricht dem eines Blattes, dessen Spitze zuerst, dessen Basis zuletzt gebildet wird. Eine selbstständige Axe (Virgula) ist stets vorhanden und liegt auf dem dem Centralkörper genäherten, nicht mit Hydrotheken besetzten Abschnitte (Taf. B Fig. 1, 2). Ein Centralcanal fehlt. Lebensweise planktonisch mit passiver oder activer Ortsbewegung. ***Axonophora*** nov. ordo.

2. Bei den Dichograptiden und Verwandten (*Tetragraptus*, *Dichograptus*, *Didymograptus*, *Phyllograptus* und den Dendrograptiden) verbleibt der Embryonalpolyp proximal an seinem Ursprungsort und die jüngeren Zellen wachsen in distaler Richtung, d. h. von dem Ursprungspunkt nach aussen fort; die Mündungen der Sicula und der Hydrotheken sind somit ursprünglich nach aussen gerichtet. Ein Verbindungshohlraum für das „Coenosark" durchzieht bei den Dichograptiden den Stiel der Länge nach, fehlt aber bei den Dendrograptiden. Die

---

in Abschnitte getheilt ist. In Wirklichkeit sind diese Scheidewände aber nur Einschnürungen, welche sich eine Strecke weit nach innen fortsetzen und eine theilweise Abtrennung bewirken. Da nach Hopkinson dieselbe Bildung bei den recenten Thecapheren sich findet, so meint er, dass es nun nicht länger zweifelhaft sein kann, dass die „calycles" der Graptolithen echte Hydrotheken seien und dass die Graptolithen die palaeozoischen Vertreter der recenten Thekaphoren sind. Auch wenn man die Längsschnitte Hopkinson's in der obigen Weise deutet, braucht an der Auffassung der Graptolithen und ihrer „Hydrotheken" nichts Wesentliches geändert zu werden. (On some points in the Morphology of the *Rhabdophora*, or true Graptolites. Ann. and Mag. nat. hist. 5. Ser. Vol. IX. p. 54—57.)

[1] Beobachtungen liegen vor für *Diplograptus*, *Climacograptus*, *Monograptus*; ferner kann man für die im Bau der Hydrotheken und der Sicula mit *Climacograptus* übereinstimmenden *Dicranograptus* und *Dicellograptus* dieselbe Organisation annehmen.

Hydrotheken sind einheitlich ausgebildet (Dichograptiden vergl. Taf. A Fig. 3—6) oder zeigen Dimorphismus (Dendrograptiden S. 550).

Die nach aussen gerichtete Öffnung der Mündung tritt am deutlichsten bei den geradlinig fortwachsenden Formen (*Bryograptus*, den meisten Didymograpten, *Dichograptus*) hervor. Doch ist auch bei den mit zurückgebogenen Hydrorhabden versehenen Gruppen (den als *„Isograptus“* bezeichneten *Didymograpti*, *Phyllograptus*, *Tetragraptus*, *Coenograptus*) die gleiche Tendenz wahrnehmbar.

Die einfache, nach aussen gewendete Wachsthumsrichtung und das Fehlen einer Flosse machten einen besonderen Stützapparat des Stieles überflüssig: eine selbstständige Axe (Virgula) ist trotz der zahlreich ausgeführten mikroskopischen Schnittserien bei keine der Haupttypen[1] beobachtet worden: ***Axonolipa***[2] nov. ordo.

Die völlig abweichende Organisation der beiden Ordnungen erhellt am besten aus dem verschiedenen Wachsthum der zweitheiligen Gattungen, die als *Didymograptus* bezeichnet wurden, bis HOPKINSON den axonophoren *Dicellograptus* mit seinen auf der Aussenseite liegenden Hydrotheken von dem axonolipen *Didymograptus* s. str. (mit Hydrotheken auf der Innenseite) abtrennte. Bei *Didymograptus* wachsen — wie Fig. 3, 4 und folgende auf Taf. A deutlich zeigen — an den beiden gegenüberliegenden Seiten der Sicula die beiden ersten Zellen in distaler Richtung nach aussen; auf der Rückenseite von II sprosst IV, aus III spriesst V u. s. w. Bei den Tetragraptinen werden ursprünglich 4 Hydrotheken im Umkreis der Sicula angelegt, aus denen sich 4 Äste entwickeln. Die Mündungen der Hydrotheken und der Embryonalzelle sind gleichmässig nach aussen gerichtet und die (2—4) Äste wachsen ähnlich wie ein Baum in der Weise weiter, dass die äusseren Spitzen die jüngsten Theile darstellen (Taf. A Fig. 5).

Ganz anders verläuft die Entwickelung bei *Dicellograptus*, der als ein ursprünglich zweizeiliger, später vollständig gespaltener *Climacograptus*[3] aufzufassen ist. Bei beiden bildet die durch ihre langen Dornen (Taf. B Fig. 4; oben S. 553) leicht kenntliche Sicula den ältesten, aber äussersten Theil des Stieles und kehrt allein die Öffnung nach aussen, während die Mündungen aller übrigen Hydrotheken nach innen gerichtet sind. Die Spaltung des Stieles erfolgt auch hier am jüngsten Theile, der aber von dem Centrum am weitesten entfernt liegt; der auf der Aussenseite zusammenhängende dichotome Stengel ist also innen mit seinen zwei divergirenden Ästen an der Centralplatte befestigt. Man könnte zunächst daran denken, dass das raschere Wachsthum der Centralplatte diese eigenthümliche Organisation bedingt.

Die Erklärung wird jedoch vor Allem in der allgemeinen Tendenz der *Axonophora* gesucht werden müssen, einzeilige, für die Nahrungsaufnahme besser geeignete Stengel zu bilden. Die Climacograptiden schlagen hierbei die mannigfachsten Wege ein: Zunächst bilden sich die theilweise oder ganz gespaltenen *Dicranograpti* und *Dicellograpti*. Diese Modification war offenbar unpraktisch, denn die Lebensdauer der Gattungen ist verhältnissmässig kurz (mittleres und oberes Untersilur). Erst

---

[1] *Didymograptus, Tetragraptus, Phyllograptus, Dendrograptus, Ptilograptus, Dictyonema.*

[2] ἄξων Axe, λείπειν Act. intrans. fehlen.

[3] Die vollständige Übereinstimmung der Embryonalenden von *Dicellograptus, Dicranograptus* und *Climacograptus* lässt die Vermuthung ausgeschlossen erscheinen, dass die erstere Art wie ein *Didymograptus* gewachsen sei.

im Obersilur erscheint ein typischer einzeiliger Climacograptide, dessen Hydrorhabd nicht durch Spaltung, sondern durch einseitige Sprossung entsteht *(Monoclimacis)*. In genau derselben Weise entwickelt sich — zeitlich etwas früher — aus *Diplograptus* die einzeilige Gattung *Pristiograptus*, wie die auf Taf. B zusammengestellten Bilder erkennen lassen. *Climacograptus scalaris* und *Monoclimacis* einerseits, *Diplograptus gracilis* und *Pristiograptus* andererseits unterscheiden sich nur durch die ein- oder zweizeilige Ausbildung, stimmen aber in der sonstigen Organisation und Entwickelung vollkommen überein.

Die *Retiolitidi* entsprechen — abgesehen von dem netzförmig gebauten Skelet — in Bau und Anordnung der Hydrotheken, sowie durch das Vorhandensein einer Axe den Diplograpten und treten geologisch etwas später als diese (im mittleren Untersilur) auf[1]. Auch aus geologischen Gründen könnte *Retiolites* somit als eine jüngere abgeleitete Form anfgefasst werden. Jedoch fügt sich die Gruppe dem obigen System ebenso wenig wie den bisherigen Gruppirungen ein. Abgesehen von der Beziehung zu *Diplograptus* erinnert an die Dichograptiden das Vorhandensein eines die Länge des Stieles durchziehenden Hohlraums für das „Coenosark"; das netzförmige Perisark ist ganz eigenthümlich.

Die *Dendrograptidi* besitzen ein baumförmig verzweigtes *(Dendrograptus)* oder ein fiederförmig mehrfach verästeltes *(Ptilograptus)* Chitinskelet, das einen stranchförmigen oder einen becherförmigen (*Dictyonema* cet. excl.) Wuchs zeigt. Eine gesonderte Axe wurde in den zahlreichen (von Wiman veröffentlichten) Schnittserien niemals nachgewiesen. Neben und inmitten der grossen Nährzellen sprossen kleinere als Nematophoren zu deutende Röhren empor (S. 550), die sich in den ersten Anfangsstadien nicht von einander unterscheiden (S. 570).

Eine Sicula wurde nur bei *Dictyonema* beobachtet; damit ist der proximale Ursprungspunkt einer verzweigten Form unzweifelhaft fixirt und ferner deuten die nach aussen gerichteten Öffnungen der Hydrotheken, sowie das Fehlen der Axe auf eine Verwandtschaft mit den Dichograptiden hin. *Dichograpti* von unregelmässiger Verzweigung (*Dichograptus flexilis* Hall s. unten, besonders aber *Bryograptus* Hall S. 583) nähern sich auch in der äusseren Form den Dendrograptiden.

Die Dendrograptiden waren sämmtlich aufgewachsen oder lose im Schlamm befestigt, wie ihre unregelmässige Verzweigung andeutet. Die „Haftscheibe" ist allerdings nur einmal *(Dictyonema peltatum)* nachgewiesen. Man würde die *Dendrograptidae* als die unregelmässig gebaute, festgewachsene Parallelreihe der gleich alten Dichograptiden ansehen können, wenn nicht dimorphe Polypen bei den letzteren durchweg fehlten, ein Körperhohlraum andererseits vorhanden wäre. Immerhin sind die Berührungspunkte der beiden Gruppen zahlreich und die zoologische Stellung der Dendrograpten konnte nur deshalb noch unklar bleiben, weil die ältesten cambrischen Formen für die Untersuchung des feineren Baus nicht geeignet sind.

2. Die Embryonalentwickelung der Graptolithen.

Die frühesten Entwickelungsstadien der Graptolithen sind bisher nur bei dem schon öfter erwähnten *Diplograptus* von Ruedemann vollständig beobachtet worden.

[1] *„Retiolites" ensiformis* Hall (Grapt. Quebec group. t. 14 f. 1—5) gehört zweifellos — wie das glatte Periderm beweist — nicht zu *Retiolites*, sondern entweder zu *Diplograptus* oder zu *Trigonograptus*.

Unvollständigere Angaben liegen für *Monograptus*, *Climacograptus*, *Tetragraptus*, *Didymograptus* nnd *Phyllograptus* vor. Bei den Dendrograptiden nnd bei *Retiolites* konnten bisher keine auf diese subtilen Verhältnisse hinzielenden Beobachtungen gemacht werden.

Die Sicnlae (Taf. A Fig. 1b, 4, Taf. B Fig. 1, 4) sind entweder im Inneren der Geschlechtspolypen festgewachsen oder in der nnmittelbaren Umgebung der Colonie zu beobachten. In letzterem Falle treten dieselben meist in grosser Zahl auf und richten die Öffnung nach aussen, die Spitze nach innen. (Offenbar haben die Geschlechtsthiere ihren Inhalt knrz zuvor entleert.)

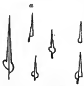


Fig. 134. Siculae oder Embryonalpolypen der Graptolithen. Schwache Vergr. Nach der älteren Darstellung Nicholson's. *a* ursprüngl. Sicula, die übrig. m. d. ersten Hydrothek. (Vgl. Taf. A Fig. 1.)

Das bilateral-symmetrische Embryonalstück ist die erste Wohnkammer des Thieres und besteht aus zwei Theilen. Der einspitzige, proximale Abschnitt (Initialtheil[1]) ist sehr zart und mit Längslinien bedeckt (Taf. B Fig. 4b), der zwei- (seltener mehr-) spitzige Theil ist kräftiger nnd mit Anwachsstreifen versehen (Aperturaltheil Fig. 1, 2). Aus einem kreisrunden, in dem Embryonalstück entstehenden Porus sprosst eine die erste Hydrothek entwickelnde Knospe. Der ursprüngliche Zustand des bilateral angeordneten Polypenstengels ist also auch bei *Diplograptus* asymmetrisch. Ein zweiter, dem ersten gegenüberliegender Porus lässt die zweite Hydrothek (den dritten Polypen) entstehen nnd verbindet gleichzeitig die erste und die zweite Hydrothek. Jede folgende Hydrothek geht von der vorhergehenden, auf der gegenüberliegenden Seite des Stengels befindlichen aus.

Die Sicula liegt anfangs (bei *Climacograptus* dauernd) frei und wird bei *Diplograptus* und *Monograptus* später von dem Periderm der Hydrotheken umwachsen (Wiman).

Die Axe (virgula) bildet sich bei *Monograptus* aus zwei an den gegenüberliegenden Enden angelegten Stücken (Taf. B Fig. 1a). Die Anwachsstreifen in dem distalen (dreispitzigen) Theile des Embryonalstückes biegen sich um nnd bilden so den distalen, spitz vorstehenden Theil der Axe auf der einen Seite der Öffnung; zwei (oder drei) Spitzen wachsen kurz darauf an der anderen Seite der Öffnung heraus.

Der proximale, an dem einspitzigen Ende gelegene Theil der Axe bildet sich aus den proximalen Anwachsstreifen erst dann, wenn die Hydrotheken zahlreicher geworden sind nnd einer kräftigeren Stütze bedürfen (Fig. 6, 7). An der Axe befestigen sich znweilen die Stützbänder der hydrothekaren Scheidewände (Taf. B Fig. 9).

Über die Entwickelnng der Centralplatte nnd des Pnenmatophors liegen nur einige kurze Angaben Ruedemann's vor. Wenn an dem Embryonalstück die beiden ersten Hydrotheken gesprosst sind, so zeigt sich an dem spitzen Ende ein quergestelltes quadratisches Plättchen, das mittelst eines kleinen centralen Knotens an den fadenförmigen proximalen Fortsatz der Sicula befestigt ist (Taf. A Fig. 1c).

[1] Auch als Fuss oder Basalstück bezeichnet.

Sobald 6—7 Hydrotheken angelegt sind, lassen sich auf dem Plättchen vier ovale gefurchte Eindrücke rings um den centralen Knoten wahrnehmen. Das quadratische Plättchen (oder Bläschen) wächst zu dem Pneumatophor, der centrale Knoten zu der Centralplatte und dem Funiculus, die ovalen Eindrücke zu den Geschlechtsthieren aus. Bei den *Axonolipa* ist weder der Pneumatophor noch das erste Entwickelungsstadium überhaupt beobachtet worden.

In welcher Weise an der aus Luftflasche, Gonophoren nnd einem „Primär-Hydrorhabd" bestehenden Colonie die weiteren Stengel angelegt werden, ist noch nicht festgestellt worden. Doch kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die weiteren „Secnndär-Hydrorhabde" aus dem proximalen Theile der Virgula oder aus der Centralplatte emporspriessen. Eine unregelmässige virgulare Sprossung ist bei *Diplograptus* und *Linograptus*, wo alle Zweige genau von dem Mittelpunkte ausgehen, nicht vorhanden, wohl aber bei *Retiograptus* wahrnehmbar (s. unten). Wenn die neuen Hydrorhabde distal zwischen den Hydrotheken sprossen, entsteht die als *Cyrtograptus* bezeichnete Wachsthnmsform.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass eine echte Sicula immer nur bei dem primären Hydrorhabd der Colonie vorhanden sein kann. Die bei manchen Arten (*Pristiograptus frequens*) sehr häufige Erhaltung der Sicula kann entweder darauf beruhen, dass die Colonie überhaupt nur wenige Stengel umfasst oder mag durch die stärkere Chitinisirung nnd bessere Erhaltungsfähigkeit des ältesten Hydrorhabdes erklärt werden.

Die Embryonalentwickelung von *Monograptus*[1] stimmt in allen wesentlichen Punkten, in der Anlage des Embryonalpolypen, des proximalen und distalen Astes der Axe und der ersten Hydrothek mit *Diplograptus* überein. Nur entwickeln sich sämmtliche Hydrotheken auf derselben Seite, also derjenigen, welche der ersten Hydrothek von *Diplograptus* entspricht. Die Entstehung des proximalen Theiles der Axe in dem Embryonalstück ist sehr deutlich auf Taf. B Fig. 1 a. Auch hier fehlt ein gemeinsamer, die Hydrotheken verbindender Canal.

Die Embryonalentwickelung der beiden Genera *Monograptus* und *Pristiograptus* Jaek. ist die gleiche, die mannigfache Differencirung der Hydrotheken wird erst auf den jüngeren Theilen des Hydrorhabdes sichtbar; denn nicht nur die Sicula, auch die älteren distal liegenden Polypen stimmen im Wesentlichen überein.



Fig. 135. Die Embryonalzelle (Sicula) von *Phyllograptus angustifolius* Hall. Unteres Untersilur, Hälluden, Oeland. (Nach Wiman.)

Eine ausgesprochene Analogie besteht zwischen der Embryonalentwickelung der *Axonolipa* nnd der Tabulaten, wie die nebenstehenden Fignren beweisen.

Der Embryonalpolyp von *Phyllograptus* (s. Fig. 135) hat die grösste Ähnlichkeit mit dem primären Kelch von *Pleurodictyum*; die Entstehung der jungen Sprossen aus Poren und die alternirende Einschiebung in der Reihenfolge $\overset{\mathrm{V}}{\mathrm{III}}\;_{\mathrm{I}}\;\overset{\mathrm{IV}}{\mathrm{II}}$ erfolgt bei beiden Gruppen in genau derselben Weise. Dass in dem einen Falle ein kalkiger, festgewachsener, aus cylindrischen polygonalen Zellen bestehender Stock, in dem anderen eine frei-

[1] Wiman, Über *Monograptus*. Vergl. unsere Taf. B Fig. 1—2.

schwimmende chitinige Colonie entsteht, ändert nichts an der Thatsache der vollkommenen Gleichartigkeit der ersten Entwickelnngsstadien bei den Tabulaten und Graptolithen.

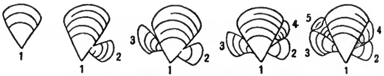


Fig. 136. Erste Entwickelungsstadien von *Pleurodictyum* aus dem Unterdevon (Shaly limestone) von New York Nach Beecher.

Auch die Verschiedenheit der äusseren Gestalt ist bei anderen Gruppen weniger ausgeprägt. Nehmen wir statt *Pleurodictyum* nnd *Phyllograptus* zwei Formen von ähnlicherem Wuchs, so kommen in erster Linie *Romingeria* oder *Cladochonus* auf der einen, *Dendrograptus* oder *Ptilograptus* auf der anderen Seite in Betracht. In beiden Fällen besteht die Colonie aus aneinander gefügten Röhrenzellen, deren Ursprung der Porus einer älteren Zelle ist. Die Form der Verzweigung ist verschieden, aber die einzigen wesentlichen Unterschiede bestehen in dem Banstoff des Skelettes und dem Vorhandensein von dimorphen kleinen Wehrpolypen bei *Dendrograptus*.

Es ist an sich nicht auffallend, dass die palaeozoischen gleichzeitig lebenden Pterokorallier *(Rugosa)*, Stromatoporiden, Tabnlaten und Graptoloiden nähere Beziehungen zneinander aufweisen als zu den hentigen Hydrozoen nnd Hexacoralliern. Die Bezeichnungen *Hydrozoa* nnd *Anthozoa*, welche auf die lebenden Formen begründet wurden, sind in keiner Weise auf ihre palaeozoischen Vorgänger anwendbar.

Die durch gleichartige Embryonalentwickelung erwiesene nahe Verknüpfung von *Graptoloidea* nnd *Tabulata* würde somit in folgendem Schema der palaeozoischen *Coelenterata* s. str. seinen Ausdrnck finden:

A. I. *Archaeocyathinia* (Cambrium; ohne Analogie in der Jetztzeit).
B. II. *Acalephae* (Cambrinm — jetzt).
III. *Graptolithidae* (Cambrium, Silnr).
IV. *Tabulata* (Silnr — Mesozoicum).
V. *Stromatoporoidea* (Silur — Dyas).
} Nehmen die Stelle der *Hydrozoa* ein; z. Th. als directe Vorfahren anzusehen (II, III?, V?).
C. VI. *Pterocorallia [Rugosa]* (Silnr — Trias und Jura). } Directe Vorfahren der *Hexacorallia*.

Für eine in den meisten Übersichten angenommene nähere Beziehung zwischen Stromatoporoiden und Graptolithen, die beide als Hydrozoen bezeichnet werden, fehlt es hingegen an jedem Anhalt in der Ontogenie oder der Organisation des erwachsenen Thieres.

Von den vorstehenden sechs Gruppen sind die *Archaeocyathinia* gänzlich ausgestorben, die *Pterocorallia* die directen Vorfahren der *Hexacorallia* (Classe *Anthozoa*), die Quallen sicher, die *Stromatoporoidea* möglicherweise die Vorfahren lebender Ordnungen. Dass die Tabulaten, die jedenfalls eine selbstständige, in sich geschlossene Ordnung bilden, in ontogenetischer Beziehung zu den Graptolithen stehen, ist schon

ausgeführt, die eigenthümliche Beziehung der Graptolithen zu lebenden Formen im nächsten Abschnitt zu erörtern.

Bei der kurzlebigen Gruppe der Graptolithen ist eine zusammenfassende Behandlung des gesammten Formenreichthums möglich. Schon bei Ordnungen von etwas längerer Lebensdauer, wie bei den Trilobiten oder Pterokoralliern, wäre es nicht natürlich, die cambrischen, obersilurischen und carbonischen Formen in derselben Reihenfolge zu nennen. Bereits hier wird es nöthig, die mannigfach verzweigten Äste des „Stammbaums" nicht auf eine, sondern auf mehrere Ebenen zu projiciren. Noch viel mehr ist dies bei dem ganzen Kreise der Crustaceen oder der Coelenteraten der Fall. Sieht man von einer Aufstellung mehrerer Projectionsebenen oder „Systeme" ganz ab, so verführt gerade die subtile Untersuchung einzelner Gruppen den Specialisten zu einer Betonung der zweifellos nach allen Seiten vorhandenen Beziehungen. Es ergeben sich dann systematische Gebilde, in denen Gruppen von ganz verschiedenem Alter und noch verschiedenerer Entwickelungshöhe, wie *Pterocorallia*, *Hexacorallia* und *Archaeocyathinia* in ungeregelter Folge nebeneinander stehen.

3. Die Stellung der Graptolithen im zoologischen System.

In Betreff der systematischen Stellung der Graptolithiden sind die verschiedensten Ansichten geäussert worden[1].

„Linné begriff anfänglich unter dem 1735 von ihm zuerst gebrauchten Namen sehr verschiedenartige, zum Theil sogar unorganische Dinge. Erst in der 1751 erschienenen Reise nach Schonen wird ein nach der beigefügten Zeichnung unzweifelhafter Graptolith von ihm beschrieben und in der 1768 erschienenen zwölften Edition des Systema naturae wurden schon zwei Arten, *Graptolithes sagittarius* und *Gr. scalaris (Climacograptus)* unterschieden. Wahlenberg (Acta Upsal. VIII. 1821. p. 92) hielt die Graptolithen für Brut von Orthoceren, mit denen sie oft in denselben Schichten zusammenliegen. Bald darauf (1822) bildete auch Schlotheim (Nachträge zur Petrefactenkunde. p. 56. t. 8 f. 3) unter der Benennung *Orthoceratites serratus* einen Graptolithen ab," der nicht, wie Quenstedt annahm, mit einer Monograptenart (*Pristiograptus frequens* Jaek.) ident ist, sondern, wie das Berliner Original beweist, einen *Climacograptus* darstellt. Die Art ist nicht ganz sicher bestimmbar.

„Auch Quenstedt stellte die Graptolithen in seiner 1836 erschienenen Inaugural-Dissertation „De notis Nautileorum primariis" noch zu den Cephalopoden, freilich nur fraglich und unter dem Eindruck, dass damals nach A. d'Orbigny's Vorgange auch die Foraminiferen noch allgemein zu den Cephalopoden gerechnet wurden. In Murchison's 1839 erschienenem Silurian System, in welchem eine Anzahl Graptolithen beschrieben werden, ist S. 695 auch eine Notiz des dänischen Zoologen Dr. Beck über Graptolithen, in welchem er dieselben mit den Pennatuliden oder Seefedern und im Besonderen der Gattung *Virgularia* vergleicht. Im Jahre 1843 sprach Portlock in seinem geologischen Berichte über die Grafschaft Londonderry bei Gelegenheit der Beschreibung einer Anzahl von irischen Arten die Ansicht aus,

[1] Geinitz (Graptolithen der Grauwackenformation in Sachsen. p. 1—7) hat eine sorgfältige und vollständige Übersicht über die geschichtliche Entwickelung der Kenntniss der Graptolithen und der vielfach wechselnden Ansichten über ihre systematische Stellung geliefert.

dass die Graptolithen in den lebenden Sertularien ihre nächsten Verwandten hätten. Seitdem sind bei allen späteren Autoren fast nur noch diese beiden Ordnungen, die Pennatuliden und die Sertularien als lebende Verwandte der Graptolithiden in Frage gekommen. Nur gewisse hornartige Bryozoen, die Lophopoden, sind auch noch von Salter, Leuckart und Richter zur Vergleichung herangezogen worden. In jüngster Zeit haben sich aber fast alle Autoren, die sich mit den Graptolithen beschäftigt haben, in der Ansicht geeinigt, sie mit den Sertularien zunächst zu vergleichen. In der That ist ja auch eine Ähnlichkeit des äusseren Habitus, wenigstens bei den Dendrograptiden, nicht zu verkennen. Auch die elastisch biegsame Beschaffenheit des hornartigen Stocks der Sertularien passt zu derjenigen der Graptolithiden. Bei näherer Vergleichung des inneren Baues stellen sich aber erhebliche Verschiedenheiten heraus. Insbesondere fehlt bei den Dendrograptiden die erwähnte Achse. Allman hat schon darauf aufmerksam gemacht, dass sich bei den Sertularien und Plumularien die Hydrotheken oder Zellen nach unten verengen und zuweilen sogar durch ein Diaphragma von dem inneren Längscanal getrennt sind, während bei den Graptolithiden ein mit diesem Längscanal vergleichbares Gebilde fehlt.

„Ein bedeutsamer Unterschied ist ferner der Umstand, dass die Sertularien festgeheftet, gewöhnlich sogar mit deutlicher Wurzel an fremde Körper angewachsen sind, während die Graptolithiden theils active, theils passive Ortsbewegung besassen. Nur die *Dendrograpti* sind den Sertularien ähnlich. Nach dem geologischen Vorkommen ist es sehr unwahrscheinlich, dass die Graptolithiden mit irgend welchen Organismen der Jetztwelt eine nahe Verwandtschaft besitzen. Sie sind auf das Silur beschränkt, haben schon im Untersilur das Maximum ihrer Entwickelung und erreichen mit wenigen sparsamen Formen im Devon das Ende ihrer Existenz. Sie sind also ein sehr alter und sehr früh erlöschender Stamm thierischer Organismen. Wären sie mit irgend welchen Organismen der Jetztwelt näher verwandt, so müssten sich in den Ablagerungen der jüngeren Formationen die verbindenden Zwischenformen finden, aber nichts dergleichen ist bekannt, obgleich solche schieferige Gesteine, wie die Liasschiefer [oder der Thon des Gault], die äusseren Bedingungen für die Erhaltung solcher Organismen wohl geboten haben würden. Die Graptolithen verhalten sich in dieser Beziehung wie Tabulaten, Trilobiten und Cystideen. Auch bei ihnen wird man aus dem gleichen Grunde vergeblich nach nahen Verwandten in den Meeren der Jetztwelt forschen. Man wird wohl allgemein annehmen dürfen, dass je weiter der Zeitpunkt des Erlöschens eines Stammes thierischer oder pflanzlicher fossiler Organismen zurückliegt, desto geringer die Verwandtschaft mit Organismen der Jetztwelt ist. Man wird z. B. bei den in der oberen Kreide erlöschenden Rudisten einen geringeren Abstand der Organisation von den zunächst verwandten lebenden Bivalvenformen von vornherein vermuthen dürfen, als bei den Trilobiten und Cystideen im Vergleich mit den zunächst verwandten lebenden Formen der Crustaceen und Crinoiden.

„Wenn daher hier die Graptolithiden bei den Hydromedusen aufgeführt werden, so soll damit keineswegs die Überzeugung von der wirklichen Zugehörigkeit zu denselben ausgesprochen, sondern ihnen nur ein vorläufiger Platz in Ermangelung eines sichereren angewiesen werden.“ F. R.

Über die allgemeine zoologische Stellung der Graptolithiden wird durch die neueren Entdeckungen wenigstens einiges Licht verbreitet. Während die bisher als eigenartig angesehenen Retioliten und Dendrograpten ihre Sonderstellung aufgeben, ist der Gegensatz der grossen Gruppen *Axonophora* und *Axonolipa* so scharf, dass der Zeitpunkt ihrer Abzweigung weit zurück in cambrische oder präcambrische Zeiten verlegt werden muss. Das einzige Merkmal, welches *Axonolipa* und *Axonophora* gemein haben, ist die Gestalt der Embryonalzelle (Sicula, Taf. B), die von der Flimmerlarve der lebenden Hydroiden gänzlich verschieden ist. Schon in der Ausbildung der Hydrotheken besteht eine weitgehende Divergenz: nur *Pristiograptus* und *Diplograptus* stimmen in dieser Hinsicht mit den Dichograptiden überein. Das unvermittelte Auftreten von *Climacograptus* im tieferen Untersilur ist wohl dadurch zu erklären, dass die Vorfahren dieser Form noch kein erhaltungsfähiges Skelet besassen.

Dass die Graptolithen keine näheren Beziehungen zu den Classen der Anthozoen und Ctenophoren besitzen, ist selbstverständlich. Wohl aber könnten solche in der vielgestaltigen Classe der Polypomedusen (Hydrozoen) gesucht werden. Auch hier scheidet die Ordnung der schon im untersten Cambrium bezeichnend differencirten Quallen (Acalephen) ohne Weiteres aus, während die Graptolithen sowohl zu der vielgestaltigen Ordnung der Hydromedusen (*Sertularidae* und *Plumularidae*) wie zu den Siphonophoren Beziehungen aufweisen. An die Sertularien (Unterordnung *Campanulariae*) erinnert, wie schon von jeher betont wurde, die chitinöse Beschaffenheit des Skelettes und der Umstand, dass an den festgewachsenen, unregelmässig verzweigten Stöckchen der lebenden Formen die Polypen in becherförmigen Hydrotheken (Zellen) zweizeilig auf den beiden Seiten der Äste sich erheben. Selbstverständlich können für eine nähere Vergleichung nur die unregelmässig verzweigten *Dendrograpti* und *Ptilograpti* in Betracht kommen, welche aller Wahrscheinlichkeit nach festgewachsen waren. Eine Beziehung der Sertularien auf die Diplograptiden ist wegen des Vorhandenseins einer Axe und des Fehlens eines Längscanales bei diesen völlig ausgeschlossen. Auch die Plumulariden (Allman) haben mit den Diplograptiden nichts zu thun.

Die weitaus grössere Mehrzahl der Graptolithen besass zweifellos die Fähigkeit, sich passiv oder activ zu bewegen. Wollte man den wenig erhaltungsfähigen Pneumatophor (beobachtet bei zwei Diplograpten und ? einem Monograptiden) für ein Ankerorgan, wie bei *Camarocrinus*, ansehen, so stände dem Verschiedenes entgegen: Einmal würde die tiefe Stellung der Gonotheken unmittelbar über dem schlammigen Boden die Entwickelung der Embryonalpolypen hindern. Vor Allem wäre jedoch die Nahrungsaufnahme des erwachsenen Thieres durch die proximal, d. h. nach dem Meeresgrunde zu geöffneten Hydrotheken so gut wie undenkbar.

Angesichts der Bewegungsfähigkeit der Graptolithen und der neuerlich gemachten Beobachtung einer Luftflasche lag der Gedanke nahe, die Graptolithen mit den Siphonophoren (*Velella*, *Porpita*) in Beziehung zu setzen. Jedoch ist der fast sprichwörtliche Polymorphismus der Siphonophoren von der Entwickelung der Graptolithen durchaus verschieden. Bei den letzteren hat man ausser der Luftflasche nur Nahrungs- und Vermehrungspolypen beobachtet; bei den Dendrograptiden finden sich neben den ersteren kleinere als Wehrpolypen (Nematophoren bezw.

Nematocalyces) zu deutende Gebilde, während erhaltungsfähige Vermehrungsindividuen zu fehlen scheinen. Von der Mannigfaltigkeit der Siphonophorenindividuen, bei denen man, abgesehen von den obigen Bildungen, zweierlei Schwimmglocken, „Genitaltaster", Fangfäden (Tentakeln), Tastfäden (Palpakeln) und Deckstücke unterscheidet, ist keine Spur vorhanden.

Ferner sitzen bei Siphonophoren die Nahrungspolypen meist dem Stamme auf, während bei den Graptolithen selbstständige „Hydrorhabde" vorhanden sind. Die einzige Gruppe der Discoideen, bei der durch Reduction der Längsaxe eine flache Scheibe entstanden ist, trägt auf der Unterseite die polypoiden und medusoiden, direct angewachsenen Anhänge; in der Mitte sitzt ein grosser Centralpolyp, in dessen Umgebung kleinere Polypen, die an der Basis die Geschlechtsgemmen tragen; am Scheibenrande folgen die Taster. Die Centralscheibe besteht aus einem gekammerten

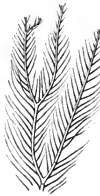


Fig. 137. *a Ptilograptus plumosus* Hall. Graptolith. Untersilur (Quebec Gruppe).

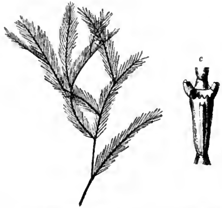


Fig. 138. *Aglaophenia ramosa* Allm. Florida-Riff. Lebende Plumularide. *b* Theil des dichotom verzweigten Stockes. Nat. Grösse. *c* Hydrothek mit Nematophoren. Stark vergr.

Luftsack von chitiniger Consistenz und einem nicht erhaltungsfähigen Schwimmsaum *(Velella)*. Das widerstandsfähigste Gebilde der Scheibe ist ein in die sogenannte Leber von *Porpita* eingelagerter weisslichgrauer, aus harnsauren Salzen (Guanin) bestehender Absatz.

Die bisher nur bei *Diplograptus* und *Linograptus* beobachtete Luftflasche der Graptolithen ist dem gegenüber ungekammert und von keiner ausgedehnteren, auf den Abbildungen von *Diplograptus* oder bei *Linograptus* wahrnehmbaren Scheibe gestützt[1]. Die centrale Scheibe (Discus) der Dichograptiden verbindet die nicht

[1] Nach der Beschreibung Ruedemann's liegt eine viereckige Platte zwischen einem grossen sphärischen Segment auf der Oberseite und einer kleineren Blase auf der Unterseite. Dass diese Theilung von den einheitlichen, kammförmigen, schräg orientirten Pneumatophoren bei *Velella* verschieden sei, ist einleuchtend.

ıit Hydrotheken besetzten Basaltheile der Hydrorhabde; letztere ragen weit über ie Scheibe hinaus und werden also von derselben nicht beschützt.

Die Luftflasche von *Velella* ist somit dem gleich benannten Organ der *Axonohora* functionell ähnlich, aber morphologisch von demselben verschieden. Andererseits zeigt die Scheibe der Discoideen mit dem Discus der Dichograptiden keine Ähnlichkeit. Noch viel geringer sind die Beziehungen zwischen der Organisation les ausgewachsenen Thieres und der Entwickelungsgeschichte bei den genannten Siphonophoren und den Graptolithen.

Endlich liegt keine Veranlassung vor, nur wegen der schwimmenden Lebensweise der Stöcke an Siphonophoren zu denken; es sind auch in den heutigen Meeren echte Hydrozoen bekannt, deren Stöcke — abgesehen von ihrer Medusengeneration — frei vermittelst der Tentakeln flottiren: *Nemopsis Gibbesi* Mc. Crady (Ordnung *Tubulariae*) ist eine hierher gehörige Art[1].

Beim Versuche eines näheren Vergleiches mit lebenden Hydrozoen scheiden zunächst die *Axonophora* gänzlich aus; ihr Erlöschen im unteren Devon dürfte endgiltig gewesen sein. Die Axe, die eigenthümliche Gestalt und die durch das eigenartige Wachsthum bedingte distale Lage der Sicula, endlich das Fehlen eines Centralcanales — das alles sind Merkmale, die bei keiner lebenden Gruppe von Hydrozoen oder Siphonophoren auch nur andeutungsweise anzutreffen sind. Die symmetrische zweizeilige Stellung der Nahrungspolypen bei den Sertularien ist eine rein äusserliche Convergenzerscheinung.



Fig. 139. *Aglaophenia rhynchocarpus* Allm. Familie *Plumularidae*. Oben mit Corbula (Vermehrungspolyp). Key West, Florida. Nat. Gr. Nach Allman.

Die *Axonolipa*, welche mit den jüngeren Axonophoren nur im Bau der Sicula und der Hydrotheken einige Übereinstimmung zeigen, lassen sehr viel nähere Beziehungen zu lebenden Gruppen erkennen. In erster Linie kommt die Unterordnung der Campanularien, und zwar die Familie *Plumularidae*, in zweiter Reihe die Gruppe der Tubularien[2] in Betracht. Schon äusserlich gemahnt die Form der Verzweigung mancher Plumularien und — zufälligerweise — auch der Name an *Ptilograptus* (πτιλόν, pluma).

Ebenso erinnern die grossen Nahrungspolypen und die kleineren Wehrpolypen (Nesselpolypen, Nematophoren) durchaus an die bei den Dendrograptiden beobachteten Formen. Die Nematophoren stehen bei der abgebildeten *Aglaophenia* paarweise zu Seiten der grossen Hydrothek, wie bei *Dictyonema*[3]; ausserdem befindet sich ein unpaarer Nematophor in der Mittellinie, ein Verhalten, das an *Dendrograptus* erinnert. Ganz ähnlichen Bau besitzen die Gattungen *Antennularia* und *Cladocarpus*, bei welchen ebenfalls überall zweierlei Nematophoren vorhanden sind. Vergl. S. 550.

Ein wesentlicher Unterschied der lebenden Formen besteht in dem Vorhanden-

[1] Auf die Bedeutung der wenig bekannten Form hat Herr Prof. Chun in Breslau mich aufmerksam gemacht, dem ich auch weitere werthvolle zoologische Hinweise verdanke.

[2] *Eudendrium, Coryne, Syncoryne, Nemopsis.*

[3] Die Deutung der Nematophoren als Gonangien, wie sie für die Dendrograptiden vorgeschlagen wurde, entspricht der mindestens analog gestalteten Organisation lebender Formen nicht.

sein eines einheitlichen Längscauales für das Coenosark. Ein solcher ist nnr bei den Dichograptiden angelegt; hei den Dendrograptiden erfolgt die Communication innerhalb der Colonie nnr durch die Knospungsporen.

Geschlechtsthiere sind hei den Dendrograptiden nnd den *Axonolipa* überhaupt bisher nicht nachgewiesen. Bei den lebenden Plumularien erfolgt die Fortpflanzung durch die sogenannte Corhnla, ein umfangreiches widerstandsfähiges Gebilde, welches die Embryonalpolypen umschliesst. Der Umstand, dass eine solche die Nahrungspolypen um ein Vielfaches an Grösse übertreffende Kapsel bei den *Axonolipa* überhaupt nicht heobachtet wurde, dürfte für das Fehlen derselhen beweisend sein. Vergl. die Abbildung von *Aglaophenia rhynchocarpus.*

Für die Entscheidnng der Frage, in welcher Weise die Vermehrung der *Axonolipa* erfolgt ist, kommen zwei Möglichkeiten in Betracht: Es gieht hei den lebenden *Eudendrium*[1] (Unterordnung *Tubulariae*) mehrere Arten, bei denen das Geschlechtsthier von einer mit der Hydrothek der Nahrungspolypen übereinstimmenden Röhre umschlossen wird. „Hydrotheken" und die zweigeschlechtlichen „Gonotheken" sind in den erhaltungsfähigen Theilen nicht unterscheidhar. Die Differencirung betrifft lediglich die Weichtheile. Andererseits wäre es denkbar — wenngleich weniger wahrscheinlich — dass die geschlechtliche Vermehrung durch eine eingeschaltete Medusengeueration erfolgt. Wie die schönen Abbildungen von CHUN[2] zeigen, findet bei den mit den Eudendriden verwandten Coryniden nnd bei den Hydractinien (t. 10) die Ahschnürung der Gonophoren (*Coryne* t. 7) oder der Medusen (*Syncoryne* t. 8) oberhalb der indifferenten Perisarkröhre statt. Auch hier ist an den erhaltungsfähigen Hartgebilden nicht die Möglichkeit gegeben, Geschlechtsthiere nnd Nahrungspolypen zu unterscheiden.

Die symmetrisch gestalteten Dichograptiden sind von den — durchweg festgewachsenen[3] — Tnbularien weiter entfernt, zeigen aber doch auch einige Beziehnngen. Vor Allem erinnert der das Hydrorhabd durchziehende Körperhohlraum an die gemeinsame Coenosarkhöhle der Plumularien; auch kommt bei einigen festgewachsenen Formeu der heutigen Meere eine regelmässige Verästelung (z. B. *Cryptolaria elegans* ALLMAN l. c. t. 14 f. 1, 2), ja sogar eine dichotome Verzweigung vor (*Monostaechas dichotoma* ALLMAN l. c. t. 22 f. 1—5).

Immerhin ist es angesichts des sicher festgestellten Aussterbens der Dichograptiden im Untersilur ausgeschlossen, diese Merkmale für etwas anderes als für Convergenzerscheinungeu zu halten.

Hingegen sind, wie die vorstehenden Ansführungen zeigen, zwischen den Dendrograptiden und den lebenden Plumularien viel directere Beziehungen in der Organisation des ausgewachsenen Thieres vorhanden. Die einzigen durchgreifenden Unterschiede sind das Fehlen des gemeinsamen Canales bei den alten Formen und die Form der Embryonalpolypen.

Leider macht die gewaltige Lücke (Oberdevon — Tertiär), welche die letzten

[1] Vergl. ALLMAN, Report of the Hydroida collected in the Gulf stream by POURTALÈS. Mem. Mus. Comparative Zoology Cambridge, Mass. V. 2. 1887. t. 2 u. 3; bes. *Eudendrium fruticosum* t. 2

[2] *Coelenterata* in BRONN's Classen und Ordnungen des Thierreichs. II. 2. 1896.

[3] *Nemopsis* gehört zu dieser Unterordnung.

Dictyonemen von den lebenden Plumularien trennt, alle weitergehenden phylogenetischen Speculationen hinfällig. Die Plumularien könnten mit demselben Rechte als directe Nachkommen der Dendrograptiden oder als ein paralleler, schon im Cambrium differencirter Seitenzweig derselben gedeutet werden. Für die letztere Möglichkeit sprechen die Abweichungen in der Entwickelungsgeschichte. Die lebenden Hydrozoen entstehen aus Flimmerlarven, die keinerlei erhaltungsfähige Gebilde umschliessen. Hingegen ist der auch bei *Dictyonema* bewegungsfähige Embryonalpolyp der Graptolithen weit von Allem verschieden, was aus der Ontogenie lebender Hydrozoen bekannt geworden ist.

Diese Verschiedenheit der Embryonalentwickelung rechtfertigt vor Allem eine Trennung der Classen *Graptolithidae* und *Polypomedusae (Hydrozoa)*; unter den Ordnungen der letzteren bestehen die nächsten Beziehungen zu den Hydroiden.

Jedenfalls lässt die Thatsache, dass schon im Untercambrium echte Medusen *(Acalephae)* aus der Verwandtschaft der Rhizostomeen auftreten, auch die Annahme eines hohen Alters für die Hydroiden naheliegend erscheinen[1].

Wer im Sinne der bisherigen Anschauung die Graptolithiden in das sämmtliche lebende und ausgestorbene Wesen umfassende System einzwängen will, wird also die beiden nur durch gleiche Embryonalentwickelung vereinigten, sonst scharf geschiedenen Ordnungen der Graptolithiden neben die Hydrozoen zu stellen haben. Die naturgemässe Anordnung der palaeozoischen Gruppen wurde oben gegeben (S. 560).

Die Untersuchungsmethoden der Graptolithen.

Die einfache Untersuchung der im Gesteine festliegenden Graptolithen kann infolge des, wenn auch schwachen Reliefs der Formen meist nicht nur mit der Lupe, sondern ohne weitere Umstände bei auffallendem Lichte und schwacher Vergrösserung (ca. 30 : 1) unter dem Mikroskop erfolgen. Ch. Barrois hat sogar seine Exemplare durchgängig vermittelst der Camera lucida gezeichnet und die Abbildungen verglichen. Sofern man den stets vorhandenen Verdrückungen und Entstellungen Rechnung trägt, bietet diese Methode viele Vortheile.

Viel exactere Untersuchungen sind an den allerdings recht selten vorkommenden Stücken möglich, welche in nicht gefalteten Gesteinen liegen und durch Ätzmittel freigelegt werden können.

Wenn auch in den jetzt vorliegenden Graptolithen Chitin nicht mehr nachweisbar ist, so bildete dasselbe doch wahrscheinlich den Hauptbestandtheil des Skelettes im lebenden Thiere und vermag auch in dem heutigen umgewandelten Zustande den Einwirkungen von Säure zu widerstehen. Man ätzt daher aus reinem und mergeligem Kalkstein die Graptolithen einfach aus[2]. Für stark thonhaltige

[1] Die neueren Forschungen, die besonders *Dendrograptus*, *Ptilograptus* und *Dictyonema* betreffen, rechtfertigen das obige Zurückgreifen auf die älteren Ansichten Allman's in wesentlich modificirtem Sinne. Allman und Hall hatten bei ihren Vergleichen zunächst die Sertularien und die axentragenden Diplograptiden *(„Rhabdophora")* im Auge, während sie *Dendrograptus*, die zunächst in Betracht kommende Gattung, auf Grund der unzureichenden früheren Untersuchungen noch als zweifelhaft ansehen mussten (Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 4. Bd. 9. p. 366. 1872). *Dendrograptus* wird hier noch als „obscure form, associated on insufficient grounds with the graptolites" bezeichnet.

[2] Die gesammten Untersuchungsmethoden schildert Wiman, Über die Graptolithen, p. 253—260.

Mergel- oder Kalkschiefer empfiehlt Wiman zuerst Essigsäure und dann Flusssäure, für Feuerstein (Gotland, Görlitz) Flusssäure, nöthigenfalls in Combination mit Salzsäure. Die herausgelösten Exemplare können trocken in Röhren aufbewahrt werden (*Retiolites*, *Linograptus Nilssoni*), halten sich aber besser in Spiritus.

Für die Entfärbung der tief schwarzen Graptolithen empfiehlt Wiman Kaliumhypochlorid (Eau de Javelle). Die entfärbten und gewaschenen Stücke werden in Canadabalsam eingebettet und sind zur Untersuchung in durchfallendem Lichte geeignet. Ferner hat man die in absolutem Alkohol gereinigten Graptolithen in Paraffin eingebettet und dann mit dem Mikrotom Schnittserien angefertigt.

I. Ordnung: Axonolipa Frech.

ἄξων Axe, Virgula, λείπειν fehlen.

Ordnungscharakter: Den Ästen des dichotom oder unregelmässig verzweigten, schwimmenden oder festgewachsenen Hydrosoms fehlt die Axe. Sicula am proximalen (ältesten) Theile, Mündungen der Hydrotheken distal gerichtet, Hydrotheken einzeilig[1], von gleicher Grösse und durch einen längs verlaufenden, einer selbstständigen Wandung entbehrenden Hohlraum verbunden oder dimorph und durch Knospungsporen communicirend. Cambrium bis Mitteldevon.

Bemerkungen: Das Fehlen der Axe, die gleichsinnige Orientirung der Sicula und der Hydrothekaröffnungen sind die drei Merkmale, welche die beiden im Übrigen sehr verschiedenen Familien (oder Unterordnungen) miteinander gemein haben.

1. Familie: Dendrograptidi F. Roem.[2]

(= *Dendroidea* auct.)

Festgewachsene, baumförmig oder becherförmig gewachsene, z. Th. durch Querfäden verfestigte Graptolithen, die der Axe entbehren und aus zweierlei Röhren, den grösseren Hydrotheken der Nährpolypen und den kleineren Nematocalyces der Wehrpolypen bestehen. Das hornig-chitinige Periderm mit Anwachsstreifen. Cambrium bis Devon.

Bemerkungen: Die Familie begreift vier besser bekannte, im Folgenden ausführlicher besprochene Gattungen *Dictyonema*, *Callograptus*, *Dendrograptus*, *Ptilograptus*, sowie eine Anzahl zweifelhafter Formen. Die nahen Beziehungen zu den lebenden Plumularien, sowie die Verwandtschaft der Dendrograpten und der freischwimmenden Dichograptiden sind im Vorstehenden erörtert.

[1] Eine vierzeilige Form entsteht secundär durch dorsale Verwachsung von vier selbstständigen Ästen.

[2] Zum Vergleich stelle ich die ohne Kenntniss der neuesten Entdeckungen aufgestellte Diagnose F. Roemer's daneben: „Stock baumförmig verästelt oder netzförmige Ausbreitungen bildend. Zellen nur auf einer Seite der Äste. Ein gemeinsamer Längscanal in den Ästen vorhanden, aber keine feste Axe." Schon F. Roemer hat die Dendrograptiden nicht wie andere Autoren von den Graptolithen entfernt, sondern ausdrücklich als Familie derselben anerkannt.

Fasst man die Dendrograptiden als die festgewachsenen Formen auf, so erscheint die von den freischwimmenden Verwandten durchaus abweichende Art der Entwickelung verständlich. Der raschen, an die Ammoniten erinnernden Entwickelung der flottirenden oder schwimmenden Dichograptiden und *Axonophora* steht die vom Cambrium unverändert in das obere Mitteldevon hinaufsteigende Gattung *Dictyonema* gegenüber. *Dendrograptus* besitzt eine etwas geringere Verbreitung (vom Cambrium bis zum Obersilur). Die in der Tiefe des Oceans festgewachsenen Bäumchen waren dem Kampfe ums Dasein weniger ausgesetzt und der phylogenetischen Veränderung somit in geringem Maasse unterworfen. Nur im Anfang der Entwickelung der Dendrograptiden besitzt eine Art der Gattung *Dictyonema* auch geologische Bedeutung: *D. flabelliforme* kennzeichnet durch massenhaftes Auftreten die obere Grenzzone des Cambrium. Alle jüngeren Vertreter der Familie sind seltene oder vereinzelt auftretende Localarten und beanspruchen — im Gegensatz zu den übrigen Graptolithen — keine Bedeutung als Leitfossilien.

Der von früheren Autoren gemachte Unterschied zwischen „Dendroideen" und „Graptolithen" beruht also weniger auf der zoologischen Organisation als auf der Art des geologischen Auftretens [1].

Dictyonema Hall 1857.

Etymol.: δίκτυον Netz; νῆμα, ατος Faden.

Synon.: *Dictyograptus* Hopkinson, *Rhabdonopora* Eichwald, *Phyllograpta* Angelin non Hall, *Graptopora* Salter.

Gattungscharakter: Der Stock bildet eine trichter- oder fächerförmige, netzartig durchbrochene Ausbreitung, welche, vom Mittelpunkte ausstrahlend, aus mehrfach gegabelten Ästen und feinen, die Stäbe verbindenden Querfäden besteht. Die Äste bestehen aus kleineren und grösseren Röhren (Hydrotheken), welche nur durch die Knospungsporen miteinander in Verbindung stehen. Die Querfäden sind Verlängerungen des Aussenrandes der grösseren (Nahrungs-) Polypen. Cambrium bis Devon.

Bemerkungen: Die hierher gehörenden Körper haben die verschiedenartigste Deutung in Betracht ihrer systematischen Stellung erfahren. Durch Hisinger sind sie als monokotyledone Pflanzen, durch Lonsdale als zur Gattung *Gorgonia* gehörig, durch Eichwald als *Fenestella*-Arten, durch Göppert als Algen beschrieben. Im Jahre 1857 errichtete Hall für dieselben die Gattung *Dictyonema* und stellte dieselbe zu den Graptolithiden. Später [2] bestätigte er diese Stellung durch die Beobachtung, dass die innere Seite der Stäbe zuweilen mit sägezahnförmigen Zellen, wie bei den typischen Graptolithiden besetzt ist. Dames [3] hat die letztere Beobachtung auch an einer europäischen Art bestätigt. Ich selbst (F. R.) habe dieselbe Wahrnehmung bei einer dritten Art der Gattung (*Dictyonema Sadewitzense*, vergl. unten) seitdem ebenfalls gemacht. Die Zugehörigkeit zu den Graptolithiden kann hiernach nicht

[1] Die folgende Darstellung der Dendrograptiden folgt im Gegensatz zu dem die Organisation behandelnden Abschnitt wesentlich dem Manuscripte F. Roemer's.

[2] Graptolites of the Quebec Group. 1865. p. 136.

[3] Beitrag zur Kenntiss der Gattung *Dictyonema* Hall. Zeitschr. geol. Ges. Bd. XXV. (1873) p. 383—387. t. 12.

zweifelhaft sein. Die derjenigen der übrigen Graptolithiden durchaus ähnliche dunkele, hornartige Beschaffenheit des Stockes machte dies schon an sich wahrscheinlich.

Aus dieser hornartigen dunkelen Substanz besteht nur die äussere Hülle der Hydrotheken und Nematophoren. Das ist freilich bei Exemplaren der gewöhnlichen flach zusammengedrückten Erhaltung im Thonschiefer nicht zu beobachten, sondern kann nur bei einer ausnahmsweise günstigen Erhaltung, wie sie bei den in Kalkstein eingeschlossenen Exemplaren sich findet, wahrgenommen werden. Bei Exemplaren einer im Nachstehenden als *D. Sadewitzense* angeführten Art aus den untersilurischen Diluvialgeschieben von Sadewitz bei Oels erkennt man zunächst, dass die ausstrahlenden Stäbe des gitterförmigen Stockes nur zum Theil mit der schwarzbraunen Rinde bedeckt sind. Wo dieselbe zerstört ist, sieht man glänzend glatte,

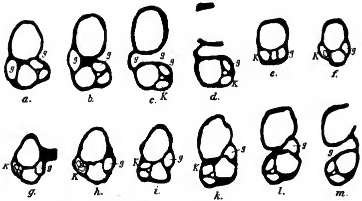


Fig. 140. Schnittserie von *Dictyonema rarum* Wiman.
Die Schnitte *a—m* sind um 15 μ von einander entfernt. *g* Nematophor oder Wehrpolyp; *K* Knospe; die Durchschnitte der grossen Hydrotheken oder Nahrungsthiere sind nicht bezeichnet. Graues untersilurisches Feuersteingeschiebe, Wisby auf Gotland. 53/1. Nach Wiman.

kleine Kalkcylinder die Stelle der hornigen Stäbe vertreten. Das sind die kalkigen Steinkerne oder Ausfüllungen der inneren Höhlung der Stäbe. Die kleinen Kalkcylinder sind aber nicht zusammenhängend, sondern in lauter kurze Abschnitte getheilt. Da wo sich nämlich eine freilich nicht sichtbare, sondern der anderen im Gesteine steckenden Seite des Stockes zugewendete Zellenöffnung befindet, ist eine Unterbrechung der cylindrischen Ausfüllung. Auch an Stellen, wo man die Stäbe im Querschnitt zu sehen Gelegenheit hat, überzeugt man sich, dass die schwarzbraune hornige Substanz die Stäbe nur als eine dünne Rinde bekleidet. Die Stäbe waren also cylindrische [mehrfach verwachsene] Röhren, deren innere Höhlung mit weicher thierischer Substanz erfüllt war. Von einer festen Axe, wie sie bei anderen Graptolithiden vorkommt, war bei *Dictyonema* keine Spur vorhanden.

Die verticale Verbreitung von *Dictyonema* ist grösser als diejenige irgend einer anderen Gattung der Graptolithiden. Sie reicht nämlich von den cambrischen

Schichten bis in das Mitteldevon. Die drei amerikanischen Hamilton-Arten sind die jüngsten überhaupt bekannten Graptolithiden. Die meisten anderen Arten gehören dem Unter- nnd Obersilur Nordamerikas und Europas an. Eine vollständige Bibliographie der bis zum Jahre 1890 beschriebenen Arten giebt Holm (Gotlands Graptoliter, Bihang till K. Svensk. Vet. Ak. Handl. Bd. XVI. Afd. IV. No. 7. p. 6).

1. 2. 3. 4.

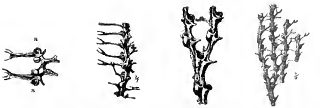


Fig. 141. *Dictyonema cervicorne* Holm. Obersilur, Gotland. Nach Holm.
1. Ansicht eines Bruchstückes von oben; in der Mitte Hydrothek mit gegabeltem Mündungsfortsatz (= Querfaden). Neben derselben die paarigen Nematocalyces (*n n*). 12/1. 2. Seitenansicht derselben. 7/1. 3. Desgl. 16/1. Mit wenig entwickelten Fortsätzen. 4. Ein Theil des Stockes. 7/1.

Die im Vorstehenden — abgesehen von der Diagnose selbst — kaum veränderte Darstellung F. Roemer's wird durch die wichtigen neueren Beobachtungen von Holm und Wiman theils bestätigt, theils erweitert. Hiernach besteht das *Dictyonema*-Skelet aus Röhren mit vogelnestartigen Mündungen: 1. die grösseren dieser



Fig. 142. *Dictyonema peltatum* Wiman. Untersilur erratischer Feuerstein, Gotland. 11/1. Verlängerung des Aussenrandes der Hydrotheken in Querfäden; letztere tragen als Haftorgane schalchenartige Scheiben. Vergl. S. 575.



Fig. 143. *Dictyonema rarum* Wiman. Untersilur. Die kleinen Röhren der Nematophoren (*g*) zwischen den grossen Hydrotheken. Graues untersilurisches Feuersteingeschiebe, Gotland. 35/1. Nach Wiman.

Schwalbennester werden als Hydrotheken oder Nahrungthiere, 2. die kleineren von Holm und Wiman als Gonangien (rectius Nematophoren) gedeutet. Wiman unterscheidet ausserdem noch 3. winzig kleine Knospungsindividuen, aus denen durch ungeschlechtliche Sprossung die unter 1. und 2. angeführten Röhren hervorgehen.

Die kleinen Nematocalyces sitzen bei *Dictyonema cervicorne* Holm alternirend rechts und links neben den Hydrotheken.

Die aneinander gelagerten Röhren der Webr- und Nahrungsthiere setzen — ohne jede Andeutung einer Axe — das Gerüst zusammen, das ausserdem noch durch die Querfäden verfestigt wird. Diese Querfäden — den Synaptikeln mancher Korallen vergleichbar — stellen eine Verlängerung des Aussenrandes der Hydrotheken dar und endigen entweder mit einer Gahel (*D. cervicorne* f. 1) oder mit schälchenartigen Scheiben (*D. peltatum*). Vermittelst dieser Organe suchen die Zweige in Verbindung mit den benachbarten Ästen zu treten (s. vorhergehende Seite).

Besonders deutlich ergiebt sich die Lage der kleinen röhrenförmig an den Hydrotheken entlang verlaufenden Nematophoren aus dem Längsschnitt von *D. rarum* Wiman. Kurz vor der Mündung biegt der Nematophor in rechtem Winkel um und mündet auf der entgegengesetzten Seite des Astes.

A. Cambrische Arten.

1. Dictyonema flabelliforme Eichw. sp. **Taf. 2 Fig. 3a, 3b.**

1840 Impressio plantae monocotyledoneae? Hisinger, Leth. Suec. Supplem. Sec. p. 5. t. 38 f. 9.
1842 *Gorgonia flabelliformis* Eichwald, Urwelt Russlands. Heft II. p. 45. t. 1 f. 6.
1854 *Phyllograpta* sp. Angelin, Palaeontol. Scandin. Pars I. p. IV.
1857 *Fenestella socialis* Salter bei Kjerulf, Geologie des südl. Norwegens. p. 92.
1858 *Dictyonema flabelliformis* Friedr. Schmidt, Ueber die Silurformation in Esthland. p. 46, 226, 244.
1859 *Graptopora socialis* Salter in: Murchison's Siluria. ed. 3. p. 47 f. 3.
— *Dictyonema sociale* Salter, ibid. p. 562.
— „ *flabelliformis* Ferd. Roemer in: Zeitschr. geol. Ges. Bd. XI. p. 558.
1860 „ *Hisingeri* Göppert, Ueber die Flora der Silur-, Devon- und unteren Kohlenformation. p. 31 ff. t. 36 f. 2c, 4—11, t. 45 f. 3, 4.
1866 „ *sociale* Salter in: Mem. geol. Survey. Vol. III. p. 250. t. 4 f. 1, 1a—c.

Die wichtigste, in Europa und Nordamerika am weitesten verbreitete Art der Gattung, welche mehr als handgrosse, flacb zusammengedrückte Ausbreitungen in schieferigen Gesteinen bildet. Die subparallelen, etwas hin und her gebogenen ausstrahlenden Stäbe sind nur durch Zwischenräume von der doppelten Breite des Durchmessers der Stäbe getrennt. Der Abstand der Querfäden ist grösser als der Abstand der Stäbe von einander und es entstehen daher subrectanguläre Maschen des Netzes.

Vorkommen: Weit verbreitetes Leitfossil der obersten cambrischen Schichten im nördlichen Europa; namentlich im bituminösen Thonschiefer oder Alaunschiefer von Esthland (Baltischport, Insel Odensholm u. s. w.), im Alaunschiefer (Angelin's Regio *Olenorum*) von Schweden (Berg in Ostgothland, Orreholm in Westgothland [vergl. G. Linnarsson, *Dictyonema*-Skiffer vid Orreholmen i Vestergötland. Geolog. Fören. i Stockholm Förh. Bd. V. No. 3. p. 108—109]; Fågelsång bei Lund in Schonen); Norwegen (dünnschieferige schwarze Thonschiefer bei dem Hofe Väkkerö, ½ Meile westlich von Christiania, mit Ausschluss anderer Fossilien ganz erfüllend; ebenso in festeren Thonschiefern am 4000 Fuss hohen Huulberg auf der Grenze von Thelemarken und Bergenstift durch Tellef Dahll entdeckt); im Alaunschiefer auf der Insel Bornholm; in England (in den Upper *Lingula*-Flags von Nord- und Südwales); in Irland (Cooksgrove bei Duleek in der Grafschaft Meath; vergl. Baily, Figures of characterist. Brit. Foss. p. 6).

Bei Spaa in Belgien sind grünlichgraue Thonschiefer, welche von Dewalque zu der obersten Abtheilung des Système Salmien (vergl. oben S. 52) gerechnet werden, in ganz ähnlicher Weise, wie die Thonschiefer bei Christiania, mit flach zusammengedrückten Exemplaren einer *Dictyonema*-Art erfüllt. Von den belgischen Autoren wird die Art geradezu mit *Dictyonema flabelliforme* identificirt. In der That ist nach den vorliegenden, durch Dewalque erhaltenen Exemplaren die Ähnlichkeit mit jener typischen Art gross. Allein die Unvollkommenheit der Erhaltung lässt eine sichere Nachweisung der specifischen Identität nicht zu; jedoch ist die Lagerstätte des belgischen Vorkommens in demselben Horizont belegen wie diejenige der nordischen Art. Auch im Système Devillien und Revinien von Dumont, und zwar bei Deville im Massif de Rocroi ist dieselbe Art aufgefunden worden (vergl. Gosselet, Esquisse géologique du Nord de la France. 1880. p. 21).

Prachtvolle grosse Platten, welche die Verzweigung der über 10 qcm grossen Exemplare erkennen lassen, finden sich bei St. John, Neu-Braunschweig („St. John group", Division 3 leg. Matthew; Berliner Museum).

Erklärung der Abbildungen: Fig. 3a ein Stück Thonschiefer mit mehreren undeutlichen Individuen. Die radiale Anordnung der Individuen ist zufällig und wird sonst nicht bemerkt. Fig. 3b ein Stück vergrössert. Nord-Wales. Copien nach Salter.

B. Untersilurische Arten.

2. D. irregulare Hall, Graptolites of the Quebec Group. p. 136. t. 20 f. 1, 2.
Vorkommen: Im Untersilur (Quebec Group) von Point Lévis in Canada.

3. D. robustum Hall, ibid. p. 137. t. 20 f. 3, 4.
Vorkommen: Ebendaselbst.

4. D. quadrangulare Hall, ibid. p. 138. t. 20 f. 5.
Steht, nach Hall's Abbildungen zu schliessen, dem *D. flabelliforme* sehr nahe.
Vorkommen: Ebendaselbst.

5. D. Murrayi Hall, ibid. p. 138. t. 20 f. 6, 7.
Vorkommen: Ebendaselbst.

6. D. grande Nicholson in: Ann. and mag. nat. hist. Fourth Ser. Vol. XII. 1873.
Vorkommen: Ebendaselbst.

7. D. Neenah Hall in: Geolog. Report Wisconsin 1861. Geolog. Survey of Wisconsin. Vol. I. 1862. p. 430.
Vorkommen: Im Untersilur (Trenton Group) des Staates Wisconsin (Fox river).

8. D. Sadewitzense F. Roem. nov. nom. Abb. S. 571.
1861 *Dictyonema flabelliforme* F. Roemer, Fossile Fauna von Sadewitz. p. 32. t. V f. 4 [1] (non *Gorgonia flabelliformis* Eichw.).

1895 = *? Dictyonema rarum* Wiman. Die von Wiman (vergl. S. 575) beschriebene Art scheint mit dem obigen Manuscriptnamen F. Roemer's übereinzustimmen. Da von der ersteren nur einzelne Zweige abgebildet sind, kann über die Identität kein ganz bestimmtes Urtheil abgegeben werden. Die Verwandtschaft ist jedenfalls sehr nahe.

[1] In der nur ein kleines Stück des Stockes wiedergebenden Abbildung sind die ausstrahlenden Zweige nicht straff genug dargestellt.

Diese Art wurde von mir (F. R.) mit *Dictyonema flabelliforme* verwechselt, erweist sich aber bei näherer Vergleichnng als bestimmt davon verschieden. Die ansstrahlenden Zweige der fächer- oder wedelförmigen Ansbreitnng sind viel straffer gestreckt, seltener gabelförmig getheilt und dnrch viel sparsamere sehr dünne Querfäden nnter sich verbunden, als bei jener Art. Dadurch ist das ganze Ansehen des Stockes viel weniger netzförmig als dort. Man erkennt anf den ersten Blick nnr die ansstrahlenden Zweige als subparallele, haarförmige, dnnkele Linien nnd die sparsamen sehr feinen Querfäden werden erst bei näherer Prüfung sichtbar. Der ganze Habitus ist demjenigen von HALL's Gattnng *Callograptus* ähnlich, doch sind immerhin die Qnerfäden häufiger, als sie bei jener Gattnng nach HALL's Angabe sein sollen. Die sehr nahe Verwandtschaft beider Gattungen wird durch diese Art aber in jedem Fall bewiesen.

Die braune hornartige Snbstanz des Stockes hebt sich anf dem granen Kalksteine deutlich ab. Übrigens bestehen die Zweige, wie schon vorher bemerkt wurde, nicht in ihrer ganzen Dicke aus dieser Substanz, sondern in Wirklichkeit bildet sie nur deren Rinde. Wo die hornartige Substanz zerstört ist, sieht man an der Stelle der dunkelbrannen Zweige hellfarbige, glänzend glatte, ans Kalkspath bestehende kleine Cylinder. Das Innere der Stäbe war also hohl oder doch nnr mit weicher thierischer Snbstanz erfüllt.

An einem der vorliegenden Exemplare wurden sägezahnförmige Hydrotheken mit grösster Deutlichkeit wahrgenommen. Dieselben sind fast völlig von einander getrennt, am Grnnde anfgebläht nnd der untere Rand derselben verlängert sich in einen dünnen Dorn nach oben. Die Form derselben erinnert an *Dendrograptus oelandicus*.

Vorkommen: In den untersilurischen (FR. SCHMIDT's Lyckholm-Schichten im Alter gleichstehenden) dilnvialen Kalkgeschieben von Sadewitz bei Öls in Schlesien. Es liegen mehrere 80 mm lange und 50 mm breite, wellenförmig gebogene Ausbreitnngen vor. Das untere Ende ist bei keinem der vorliegenden Exemplare erhalten.

9. Dictyonema tuberosum WIMAN (= *D. patera* F. ROEM. mscr. = *Damesograptus* JAHN).

1873 *Dictyonema* sp. DAMES, Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Dictyonema* HALL in: Zeitschr. geol. Ges. Bd. XXV. p. 386. t. 12 f. 7.

1895 *Dictyonema tuberosum* WIMAN, Über die Graptolithen. p. 291. t. 12 f. 9, 12, t. 14 f. 1—8.

Diese Art ist dnrch die sehr unregelmässige Krümmnng der einstrahlenden Stäbe nnd durch die grosse Ungleichheit der Form und Grösse der Maschen des Netzgewebes ausgezeichnet. Die ausstrahlenden Stäbe sind so unregelmässig verästelt, dass man Mühe hat, die einzelnen in ihrem Verlaufe zu verfolgen. Die Gesammtform des Stockes ist diejenige eines flachen Trichters oder einer Schale von mehr als zwei Zoll Durchmesser.

Bei dieser Art wurden durch DAMES am Ende der ausstrahlenden Stäbe sägezahnförmige Zellen beobachtet nnd dadurch die schon früher dnrch HALL bei einer amerikanischen Art gemachte Beobachtung derartiger Zellen, sowie die Zngehörigkeit von *Dictyonema* zu den Graptolithiden bestätigt.

Vorkommen: Das von DAMES f. 7 abgebildete, im Breslauer Mnseum befindliche Exemplar ist in einem silurischen Diluvialgeschiebe von grauem Kalkstein aus

[d]er Sandgrube von Niederkunzendorf bei Freiburg in Schlesien eingeschlossen. Die [p]etrographische Beschaffenheit des Kalkgesteins gleicht derjenigen der Kalkgeschiebe [v]on Sadewitz bei Oels und würde demnach in das Niveau von Fr. Schmidt's Lyckholm-Schichten gehören. An diesem Exemplare sind übrigens die sägezahnförmigen Zellen, wie sie Dames l. c. f. 5, 6 und 8 abbildet, nicht zu sehen; dieselben wurden vielmehr an einem anderen Exemplare von Rostock wahrgenommen. (F. R.) Das Original Wiman's stammt ebenfalls aus einem grauen Kalkgeschiebe von Wisby auf Gotland.

Hierzu kommen noch die z. Th. oben copirten Arten von Holm und Wiman, welche sämmtlich aus ober- und untersilurischen Gesteinen der Insel Gotland herausgeätzt sind (vergl. die beiden häufig citirten Arbeiten):

10. D. peltatum Wiman, Über die Graptolithen. p. 48. t. 10 f. 12, 15, t. 12 f. 1—5, t. 14 f. 9—29.

11. D. rarum Wiman, l. c. p. 45. f. 6, 10, t. 13 f. 12—26, 28. (Vergl. *D. Sadewitzense* No. 8.) Abb. S. 570 u. 571.

Vorkommen: Wie die vorhergehende in grauen Feuersteingeschieben der Insel Gotland.

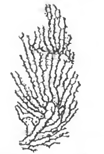


Fig. 144. *Dictyonema peltatum* Wiman. Herausgeätzt aus untersilurischem Feuersteingeschiebe von Wisby auf Gotland. Nach Wiman. 2/1. Vergl. oben S. 571 die vergrösserten Zweige.

Die hervorragend gute Erhaltung und die sorgfältige Präparation, welche diese Arten erfahren haben, lassen eine sichere Vergleichung mit den Species der älteren Litteratur ausgeschlossen erscheinen, um so mehr als das geologische Alter der untersilurischen Gotländer Formen nicht genau bestimmt ist.

C. Obersilurische Arten.

12. D. cervicorne Holm, l. c. p. 9. t. 1 f. 1—14. Abb. S. 571.

Mit gabelförmigen Hydrothekarfortsätzen („Fäden"). Obersilur (II und III cf. II. p. 75) von Wisby und Othem.

13. D. abnorme Holm, l. c. p. 13. t. 1 f. 15, 16.

Sehr viel kleinzelliger. Obersilur (V) von Kräklingbro, Gotland.

14. D. retiforme Hall, N. York Palaeontol. Vol. II. p. 174. t. 40 f. 1a—d; Graptol. of the Quebec Group. p. 12. f. 10.

Eine grosse trichterförmige Art mit starken Zweigen.

Vorkommen: Im mittleren Obersilur (Niagara Group) des Staates New York (Lockport, Rochester u. s. w.) und in Missouri.

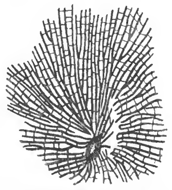


Fig. 145. *Dictyonema retiforme* aus dem Obersilur von Lockport im Staate New York. Copie nach Hall.

15. Dictyonema gracile Hall, ibid. p. 175. t. 40 G f. 1 a—d.

Vorkommen: Im Obersilnr (Niagara Gronp) von Lockport nnd in Missouri.

16. D. Websteri Dawson, Acadian Geology 1868.

Vorkommen: Im mittleren Obersilnr (Niagara Gronp) von Nova Scotia.

Auch in den silurischen Schichten Böhmens (E_1) kommen mehrere Arten der Gattung sowie weitere Dendrograptiden vor, über welche ein vorläufiger Bericht von J. Jahn vorliegt (Sitz.-Ber. k. Ak. d. Wissensch. Wien. Math.-nat. Cl. Bd. 51. Abth. I. 1892). Eine von Pocta veröffentlichte Beschreibnng derselben Fauna wird mit der noch nicht erschienenen endgiltigen Bearbeitung Jahn's zu vergleichen sein.

Anmerkung: Eine Anzahl weiterer, wahrscheinlich von den oben genannten verschiedener obersilurischer Arten hat Spencer als *Calyptograptus* Spencer und *Rhizograptus* Spencer bezeichnet. Ohne auf die zweifelhaften Speciesunterschiede einzugehen, sei hervorgehoben, dass nach den Abbildnngen die Querfäden in spitzem Winkel, ähnlich wie bei *D. tuberosum*, die Hanptäste verbinden. Nach der Diagnose (l. c. p. 28) sollen die Querfäden allerdings fehlen nnd nnr ein scheinbares Anastomosiren eintreten. In diesem Falle wären die Formen zu *Dendrograptus* zu stellen. Vergl. Spencer, Bull. of the Musenm of the State of Missouri. St. Louis, Mi. 1884 (Niagara Fossils: I. Graptolithidae t. 1—4).

D. Devonische Arten.

17. D. fenestratum Hall, Introd. to the study of Graptol. 1868. p. 224.

Vorkommen: Im obersten Unterdevon (Upper Helderberg Gronp) des Staates New York.

18. D. Hamiltoniae Hall, ibid. p. 225.

Vorkommen: Im oberen Mitteldevon (Hamilton Gronp) von Canada.

19. D. cadens Hall, ibid. p. 224.

Vorkommen: Im oberen Mitteldevon (Hamilton Gronp) in Nordamerika.

Callograptus Hall 1865.

Gattungscharakter: „Der Stock fächerförmig mit zahlreichen dünnen, gabelförmig sich theilenden Zweigen, die von einem kräftigen Stiele ausgehen. Die Zweige anf der einen Seite zellentragend, auf der anderen gestreift, znweilen in grösseren und unregelmässigen Abständen dnrch Querfäden verbunden.“ Hall.

Bemerkungen: Die Gattung steht zwischen *Dendrograptus* nnd *Dictyonema* in der Mitte. Die Art der Verzweigung ist verschieden von derjenigen bei *Dendrograptus*, indem die Zweige weniger divergirend subparallel, wenn anch etwas hin nnd her gebogen, nebeneinander verlaufen. Mit *Dictyonema* hat die Gattung die Querfäden gemein, aber diese sind viel sparsamer und das ganze Ansehen des Stockes ist daher nicht so regelmässig netzförmig, wie bei *Dictyonema*. Die Form der Zellenöffnungen konnte bei deren Kleinheit von Hall nicht sicher festgestellt werden. Hall hält es für möglich, dass bei einigen Arten der Stock eine trichterförmige Ausbreitung bildete[1].

[1] Es bedarf kaum eines Hinweises daranf, dass von den verbreiteteren Gattungen der alten „*Dendroidea*“ nur *Callograptus* einer genaueren Feststellung der Merkmale entbehrt; *Dictyonema*,

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im Untersilur (Quebec Group) von Canada. Eine dritte Art angeblich im „Caradoc Sandstone" von Irland.

1. Callograptus Salteri Hall, l. c. p. 135. t. 19 f. 5—8.

Die sehr zahlreichen Zweige divergiren wenig und liegen so dicht aneinander, dass der Zwischenraum gewöhnlich weniger als die Breite des Zweiges beträgt.

Vorkommen: Im unteren Untersilur (Quebec group) von Gros Maule in Canada.

2. C. elegans idem, ibid. p. 134. t. 18 f. 4, t. 19 f. 1—4.

Die nicht zellentragende Seite der Zweige ist stark gestreift. Die Zweige divergiren stärker als bei der vorigen Art.

Vorkommen: Mit der vorigen Art zusammen.

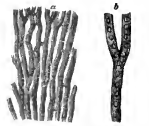


Fig. 146. *Callograptus Salteri* Hall aus dem Untersilur (Quebec Group) von Gros Maule in Canada. Fig. *a* ein Stück des Stockes vergrössert. Fig. *b* ein einzelner Zweig mit den Zellen noch stärker vergrössert. Copie nach Hall.

Anmerkung: Möglicherweise gehört von den oben erwähnten „Calyptograpten" aus dem Obersilur von Missouri *C.? radiatus* Spenc. (l. s. c. t. 4 f. 3) zu *Callograptus*. Die mit diesem letzteren Namen bezeichneten Arten sind sämmtlich *Dendrograpti* (l. c. t. 1 f. 9—12).

Dendrograptus Hall 1865 em. Wiman.

Gattungscharakter: „Der Stock einfach oder zusammengesetzt, aus einem kräftigen, zuweilen mit einer deutlichen Wurzel oder wurzelähnlicher Anschwellung versehenem Stiel und einer oberen, vielfach verzweigten (δένδρον Baum), standenähnlichen oder zuweilen fächerförmigen Ausbreitung versehen. Die Zweige auf der einen Seite hydrothekentragend. Die Hydrotheken zuweilen als blosse Kerbungen des Randes erscheinend, zuweilen aber auch deutlich entwickelt und sägezahnförmig vorragend. Die Substanz des Stockes hornartig, compact, auf der Oberfläche gestreift." Hall.

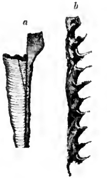


Fig. 147 u. 148.
a Dendrograptus balticus Wiman. Grauer Untersilurkalk des Bottnischen Meerbusens.
b Dendrograptus oelandicus Wiman. Unterer Untersilur. Grauer *Asaphus*-Kalk, Böda auf Oeland.
Copien nach Wiman.

Nach den neueren Ergänzungen der alten Beobachtungen sind auch bei *Dendrograptus* unpaare, dünne, röhrenförmige Nematophoren nachgewiesen, welche sich innerhalb der Mündung der grösseren Hydrothek öffnen (*D. balticus* Wiman). Anwachsstreifen besitzt das Periderm bei *Dendrograptus*, wie bei den übrigen Formen. Die weit ausgezogene Form der zugespitzten Hydrothekaröffnungen

Dendrograptus und *Ptilograptus* sind durch mikroskopische Untersuchungen gewissermaassen neu begründet. *Callograptus* steht nach der älteren Annahme zwischen *Dictyonema* und *Dendrograptus*; ob die erstere Form Nematophoren in paariger *(Dictyonema)* oder unpaarer *(Dendrograptus)* Ausbildung besessen hat, wird durch künftige Untersuchungen festzustellen sein. F. F.

(*D. oelandicus* Wiman) stellt den Übergang zu den Verbindungsfäden von *Dictyonema* dar. Cambrium bis Silur.

Bemerkungen: Die Gattung ist mit *Ptilograptus* zunächst zu vergleichen, aber der Stock ist dichotomisch verästelt und nicht gefiedert, wie dort. Das Vorhandensein des kräftigen Stiels und die unregelmässige Verzweigung scheint auf eine Anheftung hinzuweisen, jedoch wurden bisher niemals festgewachsene Exemplare beobachtet.

Geologische Verbreitung: Die ziemlich zahlreichen (10—14) Arten in cambrischen und unter- und obersilurischen Schichten Nordamerikas und Englands.

1. Dendrograptus Hallianus Prout sp.

1851 *Graptolithes Hallianus* Prout in: Silliman's Americ. Journ. Sc. 2nd Ser. Vol. II.
1865 *Dendrograptus Hallianus* Hall, Graptol. Quebec Group. p. 127. f. a, b, c.

Die typische Art der Gattung! Die Zellen sind deutlich entwickelt und eckig vorstehend.



Fig. 149. *Dendrograptus Hallianus* Prout sp. aus obercambrischen Schichten im Staate Wisconsin. Ein Theil eines Stockes in nat. Gr. Copie nach Hall.

Dieser älteste sicher bestimmte Graptolith kommt in den obercambrischen Schichten (Potsdam sandstone) des Staates Wisconsin vor.

2. D. flexuosus Hall, l. c. p. 127. t. 17 f. 1, 2.

Der Stock zarter und die Gabelung der Äste gleichmässiger und in grösserem Winkel, als bei der vorhergehenden Art.

Vorkommen: Im unteren Untersilur (Quebec group) von Point Lévis in Canada.

3. D. divergens idem, ibid. p. 129. t. 17 f. 3, 4.

Durch die Regelmässigkeit der Bifurcation und das starke Divergiren der Zweige ausgezeichnet.

Vorkommen: Ebendaselbst.

4. D. striatus idem, ibid. p. 129. t. 17 f. 5, 6.

Durch die feine Streifung der nicht zellentragenden Oberfläche ausgezeichnet.

Vorkommen: Ebendaselbst.

5. D. erectus idem, ibid. p. 130. t. 17 f. 7.

Durch die Länge und den fast geraden Verlauf des Stieles von den anderen Arten unterschieden.

6. D. fruticosus idem, ibid. p. 131. t. 17 f. 8, 9.

Vorkommen: Ebendaselbst.

7. D. gracilis idem, ibid. p. 132. t. 18 f. 5, 6.

Durch die äusserst dünnen und doch deutlich gesägten Zweige ausgezeichnet.

Vorkommen: Ebendaselbst.

8. D. furcatula Salter in: Mem. Geol. Survey. Vol. III. 1866. t. 2 f. 5.

Eine sehr kleine Art, welche nach der Abbildung von Salter zu schliessen generisch wohl kaum sicher bestimmbar ist.

Vorkommen: Im Untersilur (Lower Llandeilo rocks) von Nord-Wales.

9. D. lentus Carruthers.

1868 *D. lentus* Carruthers, On British Graptolites. Geol. Mag. V. p. 113. t. 5 f. 5.

Wenig verzweigt. Untersilnr. Fermanagh, Irland.

Dendrograptus ramulus ist nach Hopkinson, Geol. Mag. Vol. IX. p. 503. t. 12 f. 2, ein sehr kleines Fossil ans dem Untersilnr von Lanarkshire mit perlschnurförmig aneinander gereihten, fast ganz getrennten Zellen, dessen Zugehörigkeit zu Hall's Gattnng nach der Abbildnng zu schliessen sehr zweifelhaft erscheint.



Fig. 150. *Dendrograptus lentus* Carruth. Untersilnr. Fermanagh, Irland. Nach Carruthers.

Für den Vergleich der oben dargestellten vorzüglich präparirten Arten Wiman's (*D. balticus* und *oelandicus*) mit dem älteren Material gilt das oben bei *Dictyonema* Gesagte. Schon eine Betrachtnng der Abbildungen erweist die Unmöglichkeit näherer Vergleiche.

Ziemlich häufig scheint die Gattung *Dendrograptus* im Obersilnr des Staates Missouri zu sein (Spencer, l. c. t. 1 f. 3—12). Die unter 10 Namen z. Th. als *Callograptus* beschriebenen Formen dürften zu drei oder vier Arten gehören.

Ptilograptus Hall 1865 em. Wiman.

Gattnngscharakter: Der Stock pflanzenähnlich, vielleicht festgewachsen, einfach oder verästelt. Die Hauptäste nnd Nebenäste mit Zweigen (Fiedern, τὸ πτιλόν) versehen. Die Zweige rechts und links alternirend. Jeder Zweig besteht ans 4 hintereinander alternirend mündenden Röhren, je 2 Hydrotheken und 2 Nematophoren; die erste Röhre (Nematophor) mündet in dem Winkel zwischen Ast und Zweig, die vierte (Nahrnngsthier) endständig, No. 2 ist Nahrungsthier, No. 3 Nematophor.

Bemerknngen: Der allgemeine Habitus des Stockes gleicht demjenigen der recenten Gattnngen *Plumularia* und *Aglaophenia* (s. o.). Der innere Anfban stimmt mit *Dictyonema* und *Dendrograptus* überein; nur fehlen diesen (und allen übrigen Dendrograptiden) die secnndären Zweige mit ihrem charakteristischen Aufban. Die Substanz des Stockes ist hornartig, dicht, auf der Aussenseite glatt oder runzelig dnrch Drnck oder infolge der Versteinernng.

Geologische Verbreitnng: Zwei Arten im unteren Untersilur (Quebec group) von Canada, eine Art im mittleren Untersilur der Ostsee, eine zweifelhafte Art im mittleren Untersilnr von England.

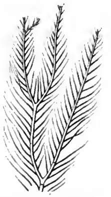


Fig. 151. *Ptilograptus plumosus* Hall aus dem Untersilnr von Point Lévis b. Quebec in Canada; zweifach vergrössert. Copie nach Hall.

1. Ptilograptus plumosus Hall, Graptol. Quebec group. p. 140. t. 21 f. 1—4.

Der Stock zweifach gefiedert nnd verästelt. Die Dornen behalten die gleiche Dicke bis zum stumpfen Ende.

Vorkommen: Im unteren Untersilnr bei Point Lévis in Canada.

2. **Ptilograptus Geinitzianus** idem, ibid. p. 140. t. 21. f. 5—8.

Der Stock vielfach und unregelmässig verzweigt. Die Äste dick und kräftig, unregelmässig sich gabelnd.

Vorkommen: Ebendaselbst.

3. **Pt. suecicus** Wiman.

1895 *Ptilograptus suecicus* Wiman, Über die Graptolithen. p. 63. t. 12 f. 11 u. 13.

Die Art ermöglichte an ihren herausgeätzten Exemplaren die oben eingeführte genauere Begrenzung der Gattungsdiagnose.

Vorkommen: Häufig im grauen Kalk des Bottnischen Meerbusens zusammen mit *Diplograptus uplandicus* und *Dendrograptus balticus* (mittleres Untersilur).

4. **Pt.? acutus** Hopkinson.

1875 *Ptilograptus? acutus* Hopkinson, Quart. Journ. Geol. soc. London. Bd. XXXI. p. 662. t. 37 f. 1.



Fig. 152. *Ptilograptus (?Pterograptus) acutus* Hopkinson. Nat. Gr. u. vergr. Mittleres Untersilur, Lower Llandeilo, Abereiddy Bay, N. Wales. Copie nach Hopkinson.

Auf die Beziehungen der Art zu dem einfach dichotomen mit alternirenden Ästen besetzten *Pterograptus* (s. u. S. 585) hat Holm hingewiesen:

Wenn die etwas roh ausgeführte Vergrösserung der Hydrotheken richtig ist (d. h. wenn kleinere Nematophoren fehlen), so muss die Art als ein mehrfach verzweigter Dichograptide aufgefasst werden, bei welchem infolge eigenthümlicher Convergenz die äussere Form der Zweige, nicht aber die Organisation der Hydrotheken mit *Ptilograptus* übereinstimmt.

Jedenfalls beweist die vorliegende Form die nahe Verwandtschaft der wesentlich durch die dimorphe Ausbildung der Hydrotheken unterschiedenen Familien.

Vorkommen: Mittleres Untersilur (unteres Llandeilo), Abbereiddy Bay, Pembroke, N. Wales.

Zweifelhafte Formen.

Hall's Gattungen *Thamnograpsus*, *Buthograpsus* und *Inocaulis* (sämmtlich aus der Quebec group, z. Th. auch im Obersilur; vergl. die gleichnamige Arbeit Hall's und Spencer l. s. c. t. 1) sind unvollständig gekannt und in ihrer systematischen Stellung unsicher.

Nicholson's Gattung *Corynoides* wurde für ein Fossil aus den Upper Llandeilo shales von Dumfriesshire errichtet, welches angeblich ein einzelliges, zu den Graptolithen gehörendes Thier darstellt (vergl. Nicholson, Brit. Grapt. I. p. 132 u. S. 635 bei *Cephalograptus*).

2. Familie Dichograptidi auct. em. Frech.

Dichograptidae Lapw. + *Leptograptidae (Nemagraptidae)* Lapw.; *Didymograptidae* auct.; hierher auch *Phyllograptidae* Lapw.

Diagnose. Flottirende, regelmässig dichotom verzweigte Colonien mit einheitlichen, schräg angewachsenen Hydrotheken und gemeinsamem Körperhohlraum in

den Hydrorhahden. Centralplatte (Discus) mehrfach beobachtet. Axe fehlt. Tieferes Untersilnr; Vorläufer und Nachzügler im Camhrium nnd oberen Untersilur[1].

Bemerknngen. Die regelmässig verzweigten Hydrorhahden sind vorwiegend einzeilig gebaut und entweder in 2 oder in 4 schlanke Hauptäste gegliedert. Letztere bleiben einfach oder verästeln sich, oder tragen secnndäre, znweilen sogar tertiäre Nebenzweige. Nur die Phyllograptidenstengel sind vierzeilige, ziemlich hreite Gebilde. Dieselhen entstehen jedoch nicht wie die zweizeiligen *Axonophora* durch ursprüngliche Anlage von Hydrotheken zu Seiten einer Achse; vielmehr schlagen sich gewissermaassen die vier selhstständigen Äste eines *Tetragraptus* nm nnd verschmelzen mit den Rückenseiten zu einem im Querschnitt kreuzartigen Gebilde[2].

Ahgesehen von dieser, in nahen Beziehungen zu *Tetragraptus* stehenden Gruppe entsprechen die hierher gehörigen Formen in der Eintheilung von Lapworth zwei Familien[3]: den *Nemagraptidae* (oder *Leptograptidae*) nnd *Dichograptidae*. Die Angabe, dass die einen nnregelmässige, die anderen regelmässige Verzweigung besitzen, ist insofern ungenau, als auch die *Nemagraptidae*, soweit sie genauer bekannt sind, nur zwei Hauptäste aufweisen[4]; eine unregelmässige Verästelung findet sich andererseits auch bei Dichograptiden Lapw. (*Bryograptus*, *Clonograptus flexilis* und *multifasciatus*). Wichtiger erscheint die Angahe, dass hei den *Leptograptidae* die Hydrotheken nur in oberflächlicher Berührung stehen, während sie hei den Dichograptiden vollständig verwachsen. Dieser Unterschied ist zweifellos vorhanden, aber in seiner Bedeutung üherschätzt worden: Eine ganze Gruppe von *Didymograptus* (*D. filiformis, pusillus, minutus* u. a.) besitzt entfernt stehende Hydrotheken und einzelne viertheilige Formen, wie *Clonograptus tenellus* und *rigidus*, erscheinen ähnlich gebaut. Andererseits sind auch diese Unterschiede des Hydrothekarbaus keineswegs scharf ausgeprägt, sondern durch Ühergänge vermittelt und wesentlich durch die Art der Verzweigung hedingt. Die nnverästelten oder wenig verzweigten Formen (*Tetragraptus*, *Didymograptus*, Gruppen des *D. Murchisoni* und *gibberulus*) besitzen kräftige Hydrorhahde, die Hydrotheken sind gross, mit hreiter Fläche verwachsen und bilden im Profil einen hohen gezackten Kamm. Die vielverzweigten und langgestreckten Stöcke haben schmale, schlanke, feingezähnelte Hydrorhabde und die Hydrotheken stehen häufig — nicht immer — nur in oberflächlicher Berührung miteinander.

Die Thatsache, dass unsere, die früheren „*Nemagraptidae*“ + *Dichograptidae* + *Phyllograptidae* nmfassende Familie mit Ansnahme eines obercambrischen Vorläufers auf das tiefere Untersilur heschränkt ist, erklärt den Umstand, dass sich in dieser verhältnissmässig kurzen[5] geologischen Zeitspanne keine durchgreifenden Unterschiede herausbilden konnten. Die über die Mitte des Untersilur hinausreichenden *Didymograptini* sind vereinzelte, rasch anssterbende Überbleibsel.

Drei Unterfamilien lassen sich in naturgemässer Weise begrenzen:

---

[1] Die Beschreibnng der *Dichograptidi* rührt — abgesehen von wenigen besonders bezeichneten Diagnosen Ferd. Roemer's — von F. Frech her.

[2] Die früher vermuthete nähere Verwandtschaft von Diplograptiden und Phyllograptiden besteht nicht.

[3] Geological Magazine. 1873. p. 555.

[4] Ein dritter Hauptast wird angegeben, aber niemals abgebildet.

[5] Aus dem *Ceratopyge*-Kalk und Tremadoc ist nur *Bryograptus* bekannt.

a) ***Didymograptini***, zwei Hauptäste, die unverästelt bleiben oder Nebenzweige tragen. Obercambrium bis oberes Untersilur.

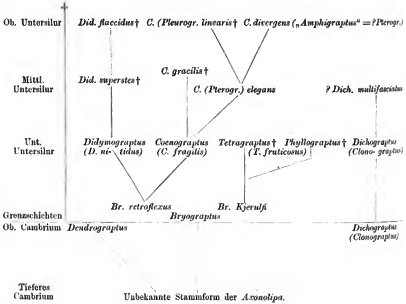
b) ***Tetragraptini***, 4 Hauptäste, die einfach, verästelt oder mit Nebenzweigen versehen sind. Obercambrium und tieferes Untersilur.

c) ***Phyllograptini***, vierzeilige, kreuzförmige, durch Verwachsung von 4 *Tetragraptus*-Ästen entstehende Formen. Unteres Untersilur.

Der vorstehende Classificationsversuch soll eine bequeme Übersicht und Bestimmung ermöglichen, umfasst aber keineswegs gleichwerthige und parallele phylogenetische Reihen. Es lässt sich bei der Tendenz zu äusserst vielgestaltiger Verzweigung schwer angeben, welches Merkmal ausschlaggebend ist. So kommen bei den zweitheiligen wie bei den viertheiligen Formen Verästelungen dritten Grades vor (*Pleurograptus* bezw. *Trochograptus*), ferner finden sich bei den Didymograptinen wie bei den Tetragraptinen einseitig entwickelte Nebenäste (*Coenograptus* und *Schizograptus*). Kurz es liegt am nächsten, all diesen schnell entstehenden und noch rascher vergehenden Formänderungen keinen grösseren systematischen und phylogenetischen Werth beizulegen.

Die Stammform *Bryograptus*.

Die älteste, zuerst zu besprechende Gattung *Bryograptus* passt, streng genommen, weder in die Gruppe der *Tetragraptini*, noch in die der *Didymograptini*. Die einzelnen Arten können sogar als die Ausgangspunkte der verschiedenen Formenreihen angesehen werden, eine Annahme, mit der das höhere geologische Alter gut übereinstimmt.



Die unregelmässige Verzweigung der *Bryograpti* erinnert an die Dendroiden, während die dimorphe Entwickelnng der Hydrotheken noch nicht nachgewiesen wurde. Ferner ist *Bryograptus Kjerulfi*, wenn man die vier Äste (s. u.) nicht als weiter verzweigt annimmt, von *Tetragraptus* (insbesondere von *Tetragraptus fruticosus*) nicht zn unterscheiden.

Bryograptus retroflexus ist anderseits so nahe mit *Coenograptus fragilis* Nich. sp. verbnnden, dass man über die Gattungsbestimmung im Zweifel sein kann. Doch besitzt *Coenograptus fragilis* zahlreichere und regelmässiger angeordnete Seitenäste.

Denkt man sich die Seitenäste von *Bryograptus retroflexus* entfernt, so erhalten wir eine der älteren Formen von *Didymograptus* mit zurückgeschlagenen Armen, etwa *Didymograptus nitidus* Hall (= *suecicus* Tullb.) oder *D. patulus* Hall. Es ergiebt sich also ungezwungen der vorstehende Stammbaum (S. 582).

Bryograptus Lapw. 1880.

τὸ βρῦον, das Moos.

Gattungscharakter: Von der dentlichen Sicula gehen unter verschiedenen Winkeln zwei subsymmetrische, mit unregelmässigen secundären Zweigen besetzte Äste ans; Hydrotheken sehr klein, Mündungsrand zugespitzt, Centralplatte unbekannt. Tiefstes Untersilur.



Fig. 153 u. 154.
a Bryograptus Kjerulfi Lapw. Grenze von Cambrium und Silur (unmittelbar über 2e). Väkkerö bei Christiania. 2/1. *b Bryograptus retroflexus* Brögg. Unt. Untersilur. Ebendaher. 1/1. N. Brögger.

1. Bryograptus Kjerulfi Lapw.

1880 Ann. Mag. Nat. Hist. 5. Ser. Bd. V. p. 164. t. 5 f. 22.

— W. C. Brögger, Siluretagen 2 und 3 des Christianiagebietes. p. 37. t. 12 f. 20a.

Die strauchförmige verzweigte Art, von der *Br. Callavei* Kjer. (Shineton shale, Shropshire) kaum verschieden ist, kommt auf der Grenze von Cambrium und Silur, über dem *Dictyonema*-Schiefer und unter dem *Ceratopyge*-Kalk bei Christiania vor (Zone 2e und 3aα, vergl. II. Tabelle I. p. 37).

Mit der typischen Art *Br. Kjerulfi* zusammen findet sich:

2. Br. retroflexus Brögg., ibid. p. 37. t. 12 f. 22.

Mit weit zurückgebogenen, wenig verzweigten Ästen. Diese Form erinnert durchans an *Coenograptus fragilis* Nich. sp.

Jünger als die vorstehenden Arten und durch grössere Streckung der Zweige und unsymmetrische Verästelung von *Br. Kjerulfi* verschieden ist:

3. Br. ramosus Brögg., ibid. p. 37. t. 12 f. 21.

Aus dem unteren *Ceratopyge*-Schiefer (3aβ).

Zwei weitere hierher gehörige Arten beschreibt Moberg aus dem Schiefer mit *Dichograptus (Clonograptus) tenellus* Lns., der bei Hunneberg nnd in Schonen den *Dictyonema*-Schiefer überlagern soll[1]:

[1] J. C. Moberg, Om skiffern med *Clonograptus tenellus*. Sveriges Geol. Unders. Afhandl. och uppsatser. Ser. C. No. 125. p. 13. Mit einer Tafel.

4. **Bryograptus? Hunnebergensis** Mob., l. c. p. 6—9. f. 5—7.

Mit deutlich erhaltener Sicula, erinnert an *Didymograptus*, während die mit einem Fragezeichen zu dieser Art gestellten f. 8 u. 9 vielmehr auf *Clonograptus* hinweisen.

5. **Br.? sarmentosus,** l. c. f. 10—12.

Zeigt in seiner Verzweigung grosse Ähnlichkeit mit Tetragraptinen. Aus der Betrachtung der Tafel geht — mag man über die Benennung der Formen denken wie man will — der enge Zusammenhang der später getrennten Stämme mit Sicherheit hervor.

a) Unterfamilie Didymograptini.

Mit zwei Hauptästen.

α) Die beiden Hauptäste verzweigt (*κοινός*, gemeinsam).

Coenograptus Hall 1868.

Synon. *Helicograpsus* Nicholson 1868 + *Trichograptus* Nich.

Gattungscharakter: Der Stock bilateral symmetrisch, aus einem gekrümmten zellenfreien Strange und einfachen einzeiligen, nicht weiter getheilten Zweigen, welche zwei auf den beiden convex gekrümmten Seiten des gemeinsamen Stranges stehende Gruppen bilden, zusammengesetzt. In der Mitte des Stranges zuweilen ein kleiner, die Sicula vertretender Fortsatz.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Nicholson gleichzeitig mit Hall *Helicograpsus* genannt, dieser Name aber von Nicholson selbst später zurückgezogen. Die nächste Verwandtschaft besteht mit *Pleurograptus*; unterscheidend ist aber die Deutlichkeit des gemeinsamen Stranges, die Regelmässigkeit der Verästelung und das Fehlen secundärer Zweige. (F. R.)

Geologische Verbreitung: 2 Arten im Untersilur Nordamerikas und Englands. Die Gattung ist eine der jüngsten Formen der *Axonolipa*, beginnt in dem oberen Theil der unteren Graptolithenschiefer (*C. fragilis* Nich. sp. s. unten) und geht am weitesten von allen Dichograptiden im Untersilur aufwärts. Die stratigraphische Stellung der Zone des *C. gracilis* ist aus Tabelle VI (II. p. 77) zu entnehmen.

Die typische Art ist:

1. **Coenograptus gracilis.**

1847 *Graptolithus gracilis* Hall, N. York Pal. t. 74 f. 6a—d.
1865 *Graptolithus gracilis* Hall, Graptol. of the Quebec group. p. 13, 14.
1867 *Coenograptus gracilis* Hall, Introd. to the study of Graptol. p. 217.
1868 *Cladograpsus linearis* Carruthers, On Brit. Graptol. p. 130.

Vorkommen: In der obersten Zone des mittleren Untersilur des Staates New York, Canada, Victoria [1], Irland, im südlichen Schottland und Schonen. Zwei wohlerhaltene, im Breslauer Museum befindliche Exemplare von *C. gracilis* stammen von dem bekannten Fundort der Utica-Schiefer Normans Kill bei Albany und von Belvoir.

[1] F. M'Coy, Palaeontology of Victoria. Dec. II. 1873. p. 35. t. 20 f. 9. („Bala-Schichten" von Bulla.)

Grafschaft Clare in Irland. Beide Handstücke stimmen vollkommen überein; das **erstere** enthält als Begleiter von *Coenograptus*: *Climacograptus typicus* Hall.

Ferner gehört zu *Coenograptus*:

2. C. fragilis Nicholson. sp. (*Trichograptus*, Ann. and Mag. nat. hist. Ser. 4. Vol. IV. t. 11 f. 1—3). Aus den „Upper Skiddaw Slates".

Nicholson vergleicht die Art, welcher den typischen Vertreter seiner Gattung *Trichograptus*[1] bildet, zunächst mit *Dichograptus*, scheint aber die fast vollkommene

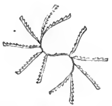


Fig. 155. *Coenograptus gracilis* Hall aus dem mittleren Untersilur des südlichen Schottland. Copie nach Nicholson.

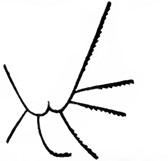


Fig. 156. *Coenograptus [Trichograptus] fragilis* Nichols. Tieferes Untersilur (Oberer Skiddaw-Schiefer), Schottland. Nach Nicholson.

Übereinstimmung mit *Coenograptus* nicht beachtet zu haben. Während bei *C. gracilis* die beiden Äste eine eigenthümliche ∽-förmige Gestalt besitzen, schlagen sich dieselben bei *C. fragilis* regelmässig bogenförmig zurück. *C. fragilis* ist also gewissermaassen als ein *Didymograptus gibberulus* mit Seitenästen am Distalrande zu bezeichnen.

An *Coenograptus* s. str. und zwar zunächst an *C. fragilis* schliessen sich zwei Subgenera (die eventuell auch nur als zweite und dritte Section aufzufassen sind) unmittelbar an:



Fig. 157. *Coenograptus (Pterograptus) elegans* Holm. Mittlere Graptolithenschiefer, Christiania. Restaurirtes Exemplar, darunter Querschnitt. 2/1. Nach Holm.

1. Subgenus **Pterograptus** Holm 1881.

Beide Hauptäste divergiren unter einem Winkel von nur 50—60° und tragen über jeder Hydrothek Seitenäste, die regelmässig alternirend, der eine nach rechts, der andere nach links (πτέρον, Flügel) abgeben.

Die einzige sicher hierher gehörende Art mit den Charakteren der Gruppe ist

Coenograptus (Pterograptus) elegans Holm.

1881 *Pterograptus elegans* Holm, Öfversigt af K. Vet. Ak. Förhandling. No. 4. p. 77.

Vorkommen: Im mittleren Untersilur (Zone des *Di-*

[1] Zu der ausserdem noch *Dichograptus tenellus* gestellt wird.

dymograptus geminus) in Schonen nnd wahrscheinlich im gleichen Horizonte bei Christiania.

Über den vielleicht hierher gehörigen *Ptilograptus acutus* Hopkins s. o. p. 580.

2. Snbgenus **Pleurograptus** Nicholson 1872.

Gattnngscharakter: Die beiden, von einer feinen Spitze ausgehenden Hauptäste sind auf einer Seite mit Hydrotheken besetzt und geben auf beiden Seiten (*πλευρα*, Seite) zellentragende Zweige ab, von denen wieder ähnlicher Weise tertiäre Zweige abgehen.

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Nicholson für eine Art errichtet, welche Carruthers vorher als *Cladograptus linearis* beschrieben hatte. Nach Nicholson unterscheidet sich die Gattung von anderen verzweigten Gattungen durch das Fehlen eines zellenlosen centralen Verbindungsstranges (funiculus) und durch die complicirte Art der Verästelung, der zufolge nicht bloss die beiden Hauptäste auf

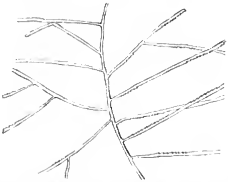


Fig. 158. *Coenograptus (Pleurograptus) linearis* Carruth. sp. aus dem Untersilur von Dumfriesshire. Unvollständiges Exemplar, bei welchem die sonst deutlichen Zellen auf dem Hauptaste nicht erkennbar sind. Copie nach Nicholson.

beiden Seiten Zweige abgeben, sondern die letzteren wieder in gleicher Weise tertiäre Zweige absenden. Die beiden Hanptäste tragen unmittelbar, nachdem sie sich über dem gemeinsamen Anfangspnnkte getrennt haben, Zellen. (F. R.)

Die einzige bekannte Art ist:

Coenograptus (Pleurograptus) linearis.

1858 *Cladograpsus linearis* Carruthers in: Transact. Roy. Physic. Soc. Edinb. 1858. p. 467.
1867 *Pleurograpsus linearis* Nicholson, On graptolites in: Geol. Mag. VII. 1867. p. 262. t. 11 f. 1—5.
1868 *Pleurograpsus linearis* Carruthers, On British graptolites. p. 129.
1872 *Pleurograptus linearis* Nicholson, Monogr. Brit. Graptolith. p. 110, 111.

Vorkommen: Im oberen Untersilnr (zwischen den Zonen des *Dicranograptus Clingani* und *Dicellograptus anceps*) von Dnmfriesshire. Die Art ist also eine der jüngsten Formen der Dichograptiden.

Hinfällig ist die Gattung

Amphigraptus Lapworth 1873.

Diese Gattnng soll solche *Pleurograptus*-ähnliche Formen begreifen, bei welchen die beiden von einer gemeinsamen Spitze (sicula) in entgegengesetzter Richtung ausgehenden beiden Hauptäste mit gewöhnlich paarweise stehenden Nebenästen besetzt sind. Als typische Form wird *Ampligraptus divergens* Lapworth, On Brit. Graptol. Geol. Mag. Vol. 10. 1873. p. 559 (*Graptolithes divergens* Hall, Graptol. of the Quebec Group. p. 13) genannt. Die paarweise Anordnung der Nebenäste dürfte nicht zur Trennung der selbstständigen Gattnng berechtigen. (F. R.)

Näher als mit *Pleurograptus* mit seinen tertiären Zweigen ist die Gattung offenbar mit *Pterograptus* Holm verwandt. Wenn man sich einen *Pterograptus* auf eine Ebene so projicirt denkt, dass die beiden divergirenden Äste eine Linie bilden, so ergiebt sich die Gestalt von *Amphigraptus divergens.* Die einzige, höchstens specifischen Werth beanspruchende Verschiedenheit besteht darin, dass bei *Pterograptus* die Nebenzweige alternirend, bei *Amphigraptus* in gleicher Höhe ausgehen. Vorläufig ist die exacter beschriebene Gruppe *Pterograptus* für den Namen maassgebend, falls man die Art nicht als einen nnr secundär verzweigten *Pleurograptus* auffasst; keinesfalls ist eine selbstständige Bezeichnung erforderlich. *Coenograptus (?Pleurograptus, ?Pterograptus) divergens* bildet mit *C. linearis* und *D. flaccidus* die letzten Ausläufer der *Axonolipa* im oberen Untersilur von Nordeuropa nnd Amerika. (F. F.)

Die Gattung *Nemagraptus* von Emmons' (American geology. Part II. p. 108, 109) wird von Hall (Graptol. of the Quebec Group. p. 43) nicht anerkannt. Nach ihm ist die eine der beiden angeblichen Arten (*N. elegans*) anscheinend nichts Anderes als ein Stück von *Coenograptus gracilis*, während die Natur der anderen Art (*N. capillaris*[1]) nach der nnvollkommenen Figur kaum generisch bestimmbar sein soll. Nun hat zwar später Lapworth dennoch die Gattung angenommen, allein es ist wohl anzunehmen, dass Hall nach dem ihm vorliegenden Materiale besser in der Lage gewesen ist, den Werth der Gattung zu beurtheilen. (F. R.)

β. Die beiden Hauptäste nnverzweigt. Einzige Gattung:

Didymograptus Mc Coy 1851.

(= *Cladograptus* Geinitz 1852.)

Gattungscharakter: Der bilateral symmetrische Stock besteht aus zwei unverzweigten, von der Sicula, dem gemeinschaftlichen Anfangspunkte, ausgehenden divergirenden Ästen (δίδυμοι, Zwillinge). Die schräg angewachsenen, verschieden entwickelten Hydrotheken öffnen sich nach innen.

Bemerknngen: Die symmetrische Zweitheiligkeit des Stockes vom Ursprung an ist der Hauptcharakter der Gattung. Jeder der beiden Äste besteht aus einer einzigen Reihe von Zellen, deren Mündungen auf der inneren Seite der Äste, d. i. derjenigen, wo sich der spitzige Anfangspunkt des Stockes befindet, liegen. Der Winkel, den die beiden divergirenden Äste mit einander bilden, kann ausserordentlich verschieden sein. (F. R.) Die Arten erreichen recht bedeutende Länge. Unvoll-

[1] Quart. Journ. geol. Soc. of London. 1873. Bd. XXXI. t. 34 f. 2.

ständige Äste, *D. euodus* Lapw. und *D. patulus* Hall (von Christiania, Berl. Museum messen über 16 cm. Bemerkenswerth ist die bedentende Länge, welche der – selten erhaltene — proximale Fortsatz der Sicula erreicht (*D. gibberulus* und *dentatus*). Oberhalb derselben befand sich möglicherweise, wie die Reconstruction von *D. dentatus* zeigt, der Pneumatophor und die Gonotheken.

Geologiscbe Verbreitung: Die Gattnng ist ausschliesslich untersilurisch. Die „Skiddaw slates" in England, die „Qnebec group" in Canada nnd die entsprechenden Horizonte in Skandinavien sind die Hanptlagerstätten. Anch in den „Lower und Upper Llandeilo rocks" Englands kommen einzelne Arten vor. Es scheint, dass in den tiefsten Lagen der nnteren Graptolithenschiefer die Didymograpten zuweilen fehlen; ihre Blüthezeit ist jedenfalls etwas später (Upper Skiddaw nnd in der verticalen Verbreitung überscbreiten sie die Mitte des Untersilur.

Nicholson theilt die ziemlich zahlreichen Arten[1] in drei Sectionen oder Untergattungen, von denen die dritte der zu den *Axonophora* gehörenden Gattung *Dicellograptus* Hopkinson entspricbt.

Eine neue Gruppirung ist somit unerlässlich (Frech). Nur die beiden ersten Gruppen des *D. Murchisoni* und *D. flaccidus* können beibehalten werden. Die Eintheilung O. Herrmann's beruht mehr auf äusserlichen Merkmalen.

Die Bestimmnng der 30—40 bisber benannten Arten gehört zu den unerquicklichsten Bescbäftigungen, da die meisten Beschreibungen auf uugenügendem Material beruhen und nicht immer mit hinreichender Kenntniss der Litteratur nnternommen wurden. Die besten Abbildungen enthält — abgesehen von dem grundlegenden Werke Hall's über die Graptolithen der Quebec-Schichten — Tullberg, Geol. För. Förh. Bd. V. t. 2; ferner sind C. Hopkinson und Ch. Lapworth, Quart. Journ. Geol. Soc. Bd. XXI. t. 33, 35, Perner, Graptolites de Bohême. II. t. 4—7 und Törnquist. Siljansområdets Graptoliter. I. t. 1 zu erwäbnen.

Im Folgenden werden nnr wenige gut unterscbeidbare Typen aus den vier unterscbeidbaren Gruppen hervorgehoben:

A. Gruppe des *Didymograptus Murchisoni* Beck.

Breite, kräftige, steife Stengel mit gedrängten, schräg stehenden Hydrotheken. Sicula deutlich mit kurzer Spitze. Divergenzwinkel spitz bis stumpf. $> 180^0$; ausnahmsweise $= 180^0$ (*D. nitidus* Hall und *pennatulus* Hall).

D. Murchisoni Beck
D. Murchisoni var. *gemina* His. } Mittleres Untersilnr.

D. euodus Lapw. Unteres Llandeilo (Quart. Journ. Bd. XXXI. t. 35 f. 1), besitzt die längsten geraden Hydrorhabde.

D. bifidus Hall. Quebec.

D. balticus Tullb. Untere Graptolithenschiefer, Schonen.

D. vacillans Tullb. Ebendaher.

D. suecicus Tullb. Ebendaber (wobl kanm verschieden von *D. nitidus* Hall).

D. nitidus Hall. Quebec.

D. extensus Hall. Höheres Untersilur, Hudson river gronp.

?*D. hirundo* Salt. (Taf. 3 Fig. 11).

[1] O. Herrmann zählte 1886 deren 31 auf (Geol. Mag. Dec. 3. Vol. III. p. 14—16).

B. Gruppe des *Didymograptus flaccidus* Hall sp.

Dünne, hin und her gebogene, nnter unregelmässigem (sebr grossem, 180° und darüber betragendem) Divergenzwinkel abzweigende Stiele. Hydrotheken niedrig, entfernter stehend, nndeutlich abgegrenzt. Sicula knrz. Hieher *Leptograptus* Lapw. 1873[1]: Der dritte für *Leptograptus* von Lapworth angegebene Ast ist weder auf einer Abbildung dargestellt, noch von den Verfassern [F. Roemer und F. Frech] beobachtet worden.

D. flaccidus Hall sp.

D. pusillus Tullb. Geol. För. Förh. 1880. p. 42. t. 2 f. 12—14. Untere Graptolithenscbiefer, Schonen.

D. filiformis idem, ibid. p. 42. t. 2 f. 8—11. Ebendaher.

D. Nicholsoni Lapw.

D. serratulus Hall.

D. patulus Hall.

D. minutus Törnqu. Orthocerenkalk, Öland nnd *Phyllograptus*-Schiefer, Siljan-See.

D. gracilis Törnqu. Ebendaher.

(*D. gracilis* ist eine extreme Form mit ganz weit entfernten Hydrotheken.)

Im tieferen Untersilur sind die Gruppen A nnd B durcb mannigfache Übergänge verbnnden, von denen *D. nitidus* und *minutus* bildlich dargestellt sind. Erst in den höheren Stufen sind die Gegensätze scharf ausgeprägt: *D. Murchisoni*—*D. flaccidus*.

C. Grnppe des *Didymograptus (Janograptus) laxatus* Tullb.

Als dritte Gruppe würde sich hier *Didymograptus (Janograptus) laxatus* anschliessen, der mit *D. nitidus* Hall und *D. suecicus* Tullb. übereinstimmt, aber keine erbaltnngsfähige Sicula besitzt. Vorkommen im mittleren Untersilur (Zone des *D. geminus*) bei Fågelsång in Schouen. Abgesehen von dem Fehlen der Sicnla stimmen Wachsthum und Hydrotheken mit *D. extensus* überein.

D. Grnppe des *Didymograptus gibberulus* Nicholson (*Isograptus* Mob., s. u.).

Hydrotheken wie bei A, Stengel nach nnten, parallel zn der in eine sebr lange Spitze ansgezogenen Sicnla znrückgeschlagen.

Form nnd Verlauf der Stiele erinnern derart an *Tetragraptus Bigsbyi* Hall, dass ein halbirtes Exemplar der genannten Art (S. 600) nicbt von *D. gibberulus* zn unterscheiden ist[3]: *D. gibberulus* Nich. (= *Graptolithus caduceus* Salt. pars) nntere Graptolitbenschiefer.

?Hierher auch *Macandrograptus Schmalenseei* Mobero.

---

[1] On British Graptolites. Geol. Mag. Bd. X. p. 558 (s. u.).

[2] Tullberg, Tvenne nya graptolitslägten. Geol. För. Förh. Bd. V. p. 314. t. 11 f. 3—9.

[3] Unter dem auch sprachlich unrichtig gebildeten Namen *Didymograptus caduceus* Salt. liegen zwei verschiedene Arten: 1. *Tetragraptus Bigsbyi* Hall und *Didymograptus* [*Isograptus*] *gibberulus* Nich. verborgen. (Vergl. Moberg, Geol. För. Förh. Bd. 13. No. 3.) *Dichograptus caducus* Salter wurde beschrieben in: Qnart. Journ. geol. soc. 1863. Vol. XIX. p. 137. f. 13; *Didymograptus caducus* Carruthers, On Brit. Graptol. 1868. p. 129.

A. Gruppe des Didymograptus Murchisoni.

1. Didymograptus Murchisoni BECK. **Taf. 3 Fig. 5.**

1839 *Graptolites Murchisoni* BECK in: Murchison Silurian System. p. 695. t. 26 f. 4;
1878 *Didymograptus Murchisoni* HOPKINSON und LAPWORTH in: Quart. Journ. Geol. Soc. of London. p. 167 u. 648. t. 35 f. 2a—2f.

Die beiden, zuweilen über 10 cm langen, breiten Äste entspringen aus einer geraden, zugespitzten Sicula und divergiren in spitzem Winkel verhältnissmässig wenig. Hydrotheken dicht gedrängt.

Vorkommen: Im mittleren Untersilur (Llandeilo) in Grossbritannien und Belgien allgemein verbreitet. Ausserdem in Böhmen, Zone $D_1\gamma$ (= *D. avus* BARR.). Exemplare liegen mir beispielsweise vor aus der Abereiddy Bay, Pembroke, N.-Wales (Quart. Journ. 1875. p. 648), St. Davids und Bellewstown Hill, Meath Cy., Irland.

Erklärung der Abbildung: Fig. 5 ein Exemplar in natürlicher Grösse aus dem Untersilur von Radnorshire.

2. D. Murchisoni BECK var. **gemina** HISING.

1878 S. A. TULLBERG, Bihang t. K. Svensk. Vet. Ak. Handl. Bd. 6. No. 13. p. 16. t. 3 f. 5—10.

Der gleichalte *D. geminus* HIS. wird von TULLBERG als Subspecies oder Varietät von *D. Murchisoni* aufgefasst, von dem er sich nur durch subtile Merkmale unterscheidet[1].

D. Murchisoni BECK **geminus* HIS. (oder var. *gemina* HIS.) kennzeichnet in Schonen (Fågelsång) die dem englischen Llandeilo entsprechende Zone unterhalb der Zone mit *Diplograptus (Glossograptus)* sp.

Die typische Art soll in Schweden nicht vorkommen.

3. D. dentatus HALL em.[2]

1865 *Graptolithus indentus* HALL, Graptolites Quebec group. p. 74. t. 1 f. 20.



F. 159. *Didymograpt. dentatus* HALL em. mit langem Sicularstachel. Unt. Graptolithenschichten. Gislöf, Schonen. (Geol. Landesanst. Berlin.) 2/1. Die ausgezogenen Linien sind wirklich vorhanden, die punktirten ergänzt oder reconstruirt; die Sicula ist deutlich unterscheidbar.

Zwei schlanke, mit zugespitzten, weit vorspringenden Hydrotheken besetzte Arme machen die Art leicht kenntlich. Das vorliegende Exemplar wurde abgebildet, weil ein fast 2 cm langer Sicularstachel, der vollkommen geradlinig vorspringt, bei *Didymograptus* s. str. noch niemals beobachtet wurde. Derselbe ist zwar nur bruchstückweise erhalten, lässt aber den Zusammenhang deutlich erkennen.

Vorkommen: Untere Graptolithenschiefer, Schweden (Gislöf, Schonen) und Norwegen (Christiania), sowie Quebec group, Point Lévis.

---

[1] *Didymograptus Murchisoni* typ. besitzt längere Arme, welche die Tendenz haben, sich zu nähern und event. kreuzen.

[2] Die von HALL gebrauchte Form „*indentus*" ist nicht nur unlateinisch, sondern erweckt auch die falsche Vorstellung, dass eine ungezähnte Art vorliege, während dieselbe besonders tief „eingezähnt" ist.

4. D. Vfractus Salt. (= *D. Suessi* Barr. mscr.).

1863 *Didymograptus Vfractus* Salter, Note on Skiddaw slate fossils. Quart. Journ. Geol. soc. Vol. 29. p. 137. t. 13e.
1872 „ „ Nicholson, Monograph of the British Graptolites. p. 104 f. 48.
1895 „ „ Perner, Graptolites de Bohême. II. p. 24. t. 5 f. 15—16, t. 7 f. 1—2. (Hier auch die übrigen Literaturangaben.)

Der Divergenzwinkel der Äste ist nngefähr derselbe, wie bei *D. Murchisoni* var. *gemina;* aber im nnteren Drittel schlagen sich die Hydrorhabde stumpfwinkelig nach aussen nm nnd bilden so die Gestalt eines lateinischen V, bei dem die horizontalen Striche sehr lang sind.

Vorkommen: Im oberen Theile der Skiddaw-Schiefer von England nnd der unteren Graptolithenschiefer Schwedens, sowie in der Zone $D_1 \gamma$ in Böhmen.

5. D. nitidus Hall.

1865 *Didymograptus nitidus* Hall, l. c. p. 63. t. 1 f. 1—9.

Eine der wenigen Arten, bei denen der Ban der Hydrotheken mit der ersten Gruppe übereinstimmt, während der gestreckte Divergenzwinkel zu der zweiten Formenreihe überleitet[1].



Fig. 160. *Didymograptus nitidus* Hall. Unt. Untersilur (Quebec). Junges Exemplar. 3/1. Nach Hall.

Vorkommen: Unteres Untersilnr von Point Lévis, Canada.

B. Gruppe des Didymograptus flaccidus (Leptograptus ex parte).

6. D. extensus Hall.

1865 *Graptolithus extensus* Hall, Graptolites of the Quebec group. p. 80. t. 2 f. 11—16.
1875 „ „ ?Mc Coy, Palaeontology of Victoria. Dec. II. p. 29. t. 20 f. 1.

In Bezug auf die Breite der Äste sind Gruppe A nnd C leicht zu nnterscheiden, bezüglich der gedrängteren oder weitläufigeren Stellnng der Hydrotheken finden sich Übergänge. Die vorliegende Art mit ihren steifen, einen gestreckten Winkel bildenden Ästen besitzt verhältnissmässig eng gestellte Hydrotheken; die jüngere Art *D. flaccidus* (s. n.) bildet mit ihren weitläufig gestellten Zähnchen einen viel divergenteren Typus.

Vorkommen: Im nnteren Graptolithenschiefer (Qnebec-Gruppe) von Point Lévis, Canada, im *Phyllograptus*-Schiefer bei Christiania (Musenm Berlin), Hunneberg, Westgotland (Museum Breslan) nnd angeblich auch in Victoria. Ein vorliegendes Stück von Castlemaine (Mnsenm Breslan) und die citirte Abbildnng von Mc Coy erinnern jedoch mehr an den gleichalten, durch kräftigeren Bau der Hydrotheken ausgezeichneten *D. patulus* Hall (l. c. p. 71. t. 1 f. 10—15).

7. D. minutus Tornqu. **Taf. A Fig. 3a, 3b.**

1892 *Didymograptus minutus* Törnquist, Siljansområdets Graptoliter. Lunds Universitets Arskrift. I. T. 26. t. 1 f. 9—12.
1895 *Didymograptus minutus* Törnquist mut. bei Holm, *Didymograptus, Tetragraptus* och *Phyllograptus*. t. 1 f. 1—3. p. 16.

[1] Nahe verwandt mit der obigen Art ist auch *Didymograptus hirundo* Salt., Taf. 3 Fig. 11; leider ist die citirte Abbildung nicht gelungen nnd die Selbstständigkeit der Art zweifelhaft.

Diese durch ihre vorzügliche Erhaltung wichtige Form vereinigt die Merkmale der beiden Gruppen A und B. Der Divergenzwinkel ist spitz, aber die Höhe der Hydrotheken und ihr gegenseitiger Abstand gering. Bei dem hohen geologischen Alter der Art und der erst später im mittleren Untersilur ausgebildeten Divergenz der beiden Gruppen (*D. Murchisoni*, *D. flaccidus*) ist diese Thatsache nicht auffällig.

Vorkommen: Im *Phyllograptus*-Schiefer des Siljan-Sees und im grauen glauconitführenden Orthocerenkalk auf Öland (Mut. nach Holm).

Erklärung der Abbildungen: Taf. A Fig. 4a und 4b (s. u.) sind die ersten Entwickelungsstadien von Dichograptiden, die für *Didymograptus* und *Tetragraptus* (s. u.) kaum verschieden sind. Auf Fig. 4a (Sicularseite) ist der Unterschied der Embryonalzelle I und der paarig angelegten beiden ersten Hydrotheken II, III klar ersichtlich. Taf. A Fig. 3a stellt wieder die Sicularseite dar; doch ist an jeder Art eine weitere Hydrothek, unter II die 4., unter III die 5., zur Entwickelung gelangt. Taf. A Fig. 3b. Dieselbe Art von der entgegengesetzten (Antisicular-) Seite, mit den deutlich erhaltenen Anwachsstreifen des Perisarks und dem quer über den Mündungstheil der Sicula ziehenden Verbindungscanal zwischen der III. und IV. Hydrothek (durch Anwachsstreifen angedeutet). Sämmtlich aus dem Orthocerenkalk von Öland (nach Holm).

8. Didymograptus flaccidus Hall.

1864 *Graptolithus flaccidus* Hall, Quebec group. p. 143. t. 2 f. 17—19.
1873 *Leptograptus flaccidus* Lapworth, On Brit. Graptol. Geol. Mag. X. p. 558.

Lange schlanke, hin und her gewundene Hydrorhabde, die (soweit wahrnehmbar) nur dichotom aus einem Ursprungspunkt ausgehen. Die Seitenflächen sind glatt, die Hydrotheken weit von einander entfernt.

Vorkommen: *Did. flaccidus* ist eine der jüngsten Arten und erscheint im Untersilur der Nordhemisphäre. Das Original Hall's stammt aus dem Utica-Schiefer vom Lake St. John, Blue Point, Canada. In Südschottland im „Glenkiln" und „Hart Fell" von Dobbs Linn und Hart Fell bei Moffat, ferner im mittleren Graptolithenschiefer Schwedens (Zonen des *Clim. rugosus* und *styloideus* [II. Tab. VI. p. 77]).

Anmerkung: Die Gattung *Azygograptus* Lapw. dürfte ebensowenig wie *Leptograptus* eine selbstständige Stellung beanspruchen. Isolirte Stiele aus dem Skiddaw-Schiefer von Skiddaw in Schottland (Berliner Museum) stimmen vollkommen mit abgerissenen Ästen von typischen Arten der obigen Gruppe, etwa mit *D. flaccidus*, überein[1].

D. Gruppe (oder Subgenus) des Didymograptus (Isograptus) gibberulus Nicholson.

Die Gattungen *Isograptus* und *Maeandrograptus* Mob. 1892 fallen höchst wahrscheinlich mit *Didymograptus* zusammen. *Isograptus* (Typ. *I. gibberulus* Nich. sp., Unterer Graptolithenschiefer) zeigt an seinem Proximaltheil zwei verschiedene Seiten, eine Eigenthümlichkeit, die jedoch, wie Holm nachwies, jedem *Didymograptus* zukommt. Allerdings bedingt die zurückgebogene Form der Arme eine gesonderte Stellung als Gruppe oder Untergattung. Bei *Maeandrograptus* sind die proximalen

[1] Vergl. J. Chr. Moberg, Nya Graptoliter från Skånes undre Graptolitskiffer. Geol. För. Förh. Bd. 14. No. 4. 1892. p. 4. f. 1, 2 (*Azyg. suecicus* Mob.).

Hydrotheken noch höher als bei *Isograptus gibberulus* und etwa in der Mitte nach aussen umgeknickt (Typ. *M. Schmalenseei*, Unterer Graptolithenschiefer Schonens [1]). Es dürfte sich am ehesten empfehlen, die beiden Arten als Vertreter eines Subgenns aufzufassen, das sich durch umgeschlagene Form der Arme und die Höhe der proximalen Hydrotheken von *Didymograptus* s. str. unterscheidet.

9. D. (Isograptus) gibberulus Nicholson = *Graptolites caduceus* Salt. ex parte.

1875 *Graptolites caduceus* Salt. bei Fred. M'Coy, Palaeontology of Victoria. Dec. II. p. 30. t. 20 f. 3—5. (Vorzügliche Abbildungen.)

1892 *Isograptus gibberulus* Nicholson bei Moberg, Om några nya graptoliter från Skånes Undre Graptolitskiffer. Geol. För. Förh. 1892. p. 339. t. 8 f. 3—7.

1895 *Didymograptus gibberulus* Holm, Om *Didymograptus* etc. Sveriges Geol. Unders. Afhandl. Ser. C. N. 150. p. 18.

Die hohe Form der gedrängt stehenden Hydrotheken unterscheidet die Art auf den ersten Blick von den niedrigen Zellen der Gruppe des *Didymograptus flaccidus*, während der stets > 270° betragende Divergenzwinkel einen ebenso leichten Unterschied von der Gruppe des *D. Murchisoni* bildet. An dem Divergenzpunkt ragen die Hydrotheken kammartig hoch empor. Der Stiel der Sicula kommt an Länge den zurückgeschlagenen Armen mindestens gleich, übertrifft sie aber zuweilen um das Doppelte. Denkt man sich die Hydrorhabde mit dem Rücken an den Stiel festgewachsen, so ergäbe sich ein halber *Phyllograptus*. Vergl. Hall, Quebec gronp t. 16 f. 22, 26 (*Tetragraptus Bigsbyi*).



Fig. 161. *Didymograptus (Isograptus) gibberulus* Nicholson. Unt. Untersilur, Schweden. Copie nach Moberg. 2/1.

Vorkommen: Die Art ist für den unteren Graptolithenschiefer von Schweden (z. B. Hunneberg, Westgotland), Norwegen (Christiania, leg. F. Roemer; von dort, wie es scheint, noch nicht citirt), England, Victoria [2] und Neu-Seeland [3] ebenso bezeichnend wie *D. Murchisoni* für den mittleren. Die canadischen Exemplare verbergen sich vielleicht unter *Tetragraptus Bigsbyi*.

b) Unterfamilie Tetragraptini Frech.

Vier einfache, verzweigte oder mit Nebenzweigen versehene Hauptäste.

Die ausserordentliche Zersplitterung in 11 kleine, vielfach nur je eine Art umfassende „Gattungen" zeichnet die bisherige Systematik der Dichograptiden [4] aus. Die Hydrotheken besitzen jedoch sämmtlich eine gleiche oder ähnliche Form; nur die verschiedene Art der Verzweigung, das Abgehen der Äste auf einer oder auf zwei Seiten, der Divergenzwinkel und ähnliche unerhebliche Merkmale werden zur Unterscheidung verwandt. Da ferner, abgesehen von *Clonograptus tenellus* und *multi-*

[1] Moberg, l. c. p. 6. f. 8—10.

[2] Abgesehen von dem bekannten Fundort Castlemaine liegt ein Exemplar von den Spiny Plains vor; F. M'Coy citirt noch eine Reihe anderer Fundorte.

[3] Perseverance Mine, Bedsted gully.

[4] Eine Aufzählung dieser Gattungen giebt Wiman, Graptolithen p. 27.

fasciatus, sämmtliche „Gattungen" gleichzeitig im tieferen Untersilur leben, spricht nicht einmal eine geologische Erwägung für die Aufrechterhaltung derselben.

Ausgehend von dem Grundsatz, dass so weit wie möglich die Form der Hydrotheken für die Unterscheidung der Gattungen in Betracht kommt, glaube ich[1] nur zwei Genera, *Tetragraptus* Salt. und *Dichograptus* Salt., unterscheiden zu können, die beide jedoch etwas anders als in der bisherigen Systematik zu begrenzen sind. (Andererseits dürfte die ganz ausschliessliche Betonung der Hydrothekarform keine phylogenetisch natürliche Classification ergeben; vergl. Nicholson u. Marr, Geol. Mag. 1895 p. 529 ff.):

Tetragraptus Salt. em. Frech besitzt 4 (ausnahmsweise 8) meist breite mit hohen Hydrotheken besetzte Arme. Der gemeinsame Stiel ist meist frei und trägt erst in einiger Entfernung von dem Vereinigungspunkt die Centralscheibe.

Dichograptus Salt. em. Frech besitzt 8 oder mehr lange, schmale, mit niedrigen Hydrotheken besetzte Arme, die meist regelmässig, seltener unregelmässig dichotom verzweigt sind. Der gemeinsame Stiel liegt meist innerhalb der (häufiger beobachteten) Centralscheibe.

Den besten Beweis für die „diffuse Variabilität" der *Tetragraptini* (der die Nomenclatur nicht in alle Einzelheiten folgen darf) bildet das Vorhandensein von Zwischenformen, deren stricte Zutheilung zu einer der gleich alten Gruppen kaum möglich ist. *Tetragraptus Headi* Hall und *alatus* Hall besitzen sehr lange, schlanke, kräftige Arme wie Subgenus *Temnograptus;* dieselben sind jedoch unverzweigt und central von einer, weder bei *Temnograptus* noch bei *Tetragraptus* s. str. beobachteten Scheibe umschlossen. Ich rechne die Gruppe als besondere Section zu *Tetragraptus*. Andererseits halte ich es für unnatürlich, *Graptolithus octonarius* Hall von *Tetragraptus fruticosus* zu trennen; abgesehen von der Zahl der Arme stimmt die Gestalt derselben und der Bau der Hydrotheken durchaus überein.

Dichograptus Salt. 1863 (non Lapw. et Nichols.).

Der Formenreichthum der 11 bisher unterschiedenen Gattungen kann ungezwungen in folgende Hauptgruppen (oder Untergattungen) getheilt werden:

a) Die Äste langgestreckt, nur in grösserem Abstande dichotomirend; die jüngeren Zweige bleiben gleich kräftig wie die älteren Äste.

   α. Die dichotome Verzweigung erfolgt innerhalb der meist erhaltenen Centralscheibe: *Dichograptus* (Salt.) s. str., *Loganograptus* Hall.

   β. Die ein- oder zweiseitige dichotome Verzweigung oder Verästelung erfolgt in grösserer Entfernung vom Mittelpunkt, die Centralscheibe liegt — wie bei *Tetragraptus* — in gewisser Entfernung von dem Stiel.

   Hierher die sechs meist durch je eine Art[2] vertretenen Gattungen: *Temnograptus* Nich., *Schizograptus* Nich., *Ctenograptus* Nich., *Holograptus* Holm, *Trochograptus* Holm, *Rouvilligraptus* Barrois, für die die Bezeichnung *Temnograptus* als Subgenusname angewandt werden könnte[2].

[1] Ebenso wie F. Roemer in dem nicht abgeschlossenen Manuscript.

[2] Die Verschiedenheit von *Temnograptus Milesi* Hall und *multiplex* Nichols. beruht wahrscheinlich nur auf der Art der Abbildung; jedenfalls sind beide sehr nahe verwandte vicariirende Formen.

b) Die Äste knrz, zierlich und in geringen Zwischeuräumen zn gefiederten oder zn moosartigen Ansbreitungen verzweigt; die äusseren Zweige schwächer als die Hanptäste: Subgenns *Clonograptus* Hall, Obercambrium: *Dichograptus (Clonograptus) tenellus* Linnars. und Untersilur: *Clonograptus* s. str., *Goniograptus* M'Coy und *Clematograptus* Hopkinson.

A. Dichograptus s. str.

1. Dichograptus octobrachiatus Hall.

1865 *Graptolites octobrachiatus* Hall, Graptol. Quebec Group. p. 96. t. 7, 8.
1872 *Dichograptus octobrachiatus* Nicholson, Monogr. Brit. Graptol. p. 107. f. 50.

Sehr gross; die acht Arme fast fusslang; eine achtseitige dicke centrale Scheibe, welche ans derselben Substanz wie der übrige Stock besteht. (F. R.)

Vorkommen: Im tieferen Untersilur (Quebec Gronp) von Point Lévis bei Quebec in Canada. Anch in Nord-England (Skiddaw), Norwegen (*Phyllograptus*-Schiefer) md in Anstralien (Saltwater river bei Melbonrne, Prov. Victoria; vergl. M'Coy, Palaeontol. of Victoria. Dec. I. p. 17. t. 2 f. 4).

Sehr ähnlich ist *D. Sedgwicki* Salt. aus dem Skiddaw-Schiefer Nordenglands ebenfalls mit 8 Armen[1], sowie *D. Kjerulfi* Herrmann mit 12 (statt 8) innerhalb des Discns verzweigten Armen. Vorkommen im *Phyllograptus*-Schiefer von Christiania (Geol. Mag. 1886. p. 22).

2. D. Logani Hall.

Taf. 3 Fig. 9.

1865 *Graptolithus Logani* Hall, Graptol. Quebec Group. p. 100. t. 9.
1868 *Loganograptus Logani* Hall, Introd. to the study of Graptol. p. 226.

Der Stock ist aus zahlreichen (18—25) schlanken, bis 9 Zoll langen Ästen, die fast symmetrisch in den beiden Enden des kurzen gemeinsamen Verbindungsstranges angeordnet sind, znsammengesetzt. Ans dem knrzen Verbindnngsstrange entspringen znnächst vier Hanptäste, und jeder dieser vier Hauptäste gabelt sich zwei- bis dreimal. Eine centrale hornige Scheibe umfasst alle Äste im Grunde. Die Hydrotheken beginnen erst in grösserer Entfernnng vom Mittelpunkte.

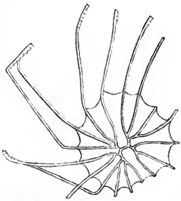


Fig. 162. *Dichograptus Logani* Hall. Ans dem tieferen Untersilur von Point Lévis bei Quebec in Canada. Arme unvollständig erhalten. Copie nach Hall.

Vorkommen: Im Untersilnr (Quebec Gronp) und Point Lévis in Canada. Eine Varietät (*Graptolithus [Didymograptus] Logani* Hall var. *australis* M'Coy, Palaeontology of Victoria. Decade I. 1874. t. 2 f. 6), welche nach M'Coy von der typischen canadischen Form durch grössere Breite

[1] Salter, Quart. Jonrn. Geol. soc. London 1863. XIX. p. 137 (Abb.).

der Arme und geringere Zahl der Zellen unterschieden sein soll, kommt in Australien in den schwarzen, zuweilen weiss ausgebleichten Schiefern von Castlemaine in der Provinz Victoria vor; ein durch F. v. HOCHSTETTER gesammeltes Exemplar, das ausserdem *Didymograptus gibberulus* enthält, liegt im Breslauer Mnseum (F. R.).

Erklärung der Abbildnng: Taf. 3 Fig. 9, nur zwei Äste sind in grösserer Länge erhalten. Copie nach HALL.

B. Subgenus **Temnograptus** NICHOLS. em. FRECH

+ *Schizograptus* NICHOLS. + *Ctenograptus* NICHOLS. + *Holograptus* HOLM + *Rouvilligraptus* BARROIS + *Trochograptus* HOLM.

Die Diagnose s. o. Die hierher gehörigen Arten besitzen Äste, die im ausgebreiteten Zustande selten weniger als $^1/_4$ qm bedecken; die grössten Arten umfassten in vollständigem Zustande 1 qm nnd darüber.

3. Dichograptus (Temnograptus) Milesi HALL sp.

1865 *Graptolithus Milesi* HALL, Graptol. of the Quebec group. p. 20. f. 27.
1876 *Temnograptus Milesi* NICHOLS., Geol. Mag. Dec. II. Vol. III. p. 4.
1886 *Clonograptus Milesi* HERRMANN, Geol. Mag. Dec. III. Vol. III. p. 25.

Die Äste dichotomiren regelmässig nnd tragen schon über der ersten Theilung (in 4 Äste) die Hydrotheken.

Vorkommen: Untere Graptolithen-Schiefer von Vermont.

Anmerkung: Ob *Temnograptus multiplex* NICHOLS. (Ibid. t. 9 f. 1), *Clonograptus* O. HERRMANN (Ibid. p. 25. f. 9) von *Temnograptus Milesi* verschieden sei, lässt sich ohne Vergleich der Originale nicht entscheiden. Diese Form trägt Hydrotheken über der zweiten Theilnng und bis zu 12 Zweige anf jedem der 4 Hauptäste.

Vorkommen: Unteres Untersilur (Skiddaw-Schiefer) Cumberland.

4. D. (Temnograptus) reticulatus NICHOLS. sp.

1876 *Schizograptus reticulatus* NICHOLS., Geol. Mag. Dec. II. Vol. III. t. 9 f. 3.

Von den 4 Hauptstämmen gehen secundäre oder Nebenzweige ab; dieselben sind kräftig und zeigen keine weitere Verästelung.

Vorkommen: Untere Skiddaw-Schiefer znsammen mit *D. multiplex.*

Bemerkung: Diese und die folgenden Arten der Untergattung werden in der Literatur als mit secundären Zweigen versehen gedeutet. Da jedoch die secundären Zweige ungefähr denselben Durchmesser besitzen wie die Hauptäste, so liegt es näher, auch hier Dichotomie anzunehmen; jedoch verzweigt sich von den dichotomen Stielen nur der eine (der Hanptast) weiter.

5. D. (Temnograptus) annulatus NICHOLS. sp.

1876 *Ctenograptus annulatus* NICHOLS., Geol. Mag. Dec. II. Vol. III. t. 9 f. 4 (p. 4).

Wie die vorige Art, aber die secundären Äste tragen anf der Distalseite tertiäre Verzweigungen (ähnlich wie *Dich. diffusus* HOLM). Hydrotheken ausserordentlich dicht gestellt.

Vorkommen: Untere Graptolithen- (Skiddaw-) Schiefer von Nordengland, zusammen mit den vorigen Arten.

6. D. (Temnograptus) diffusus Holm sp.

1881 *Trochograptus diffusus* Holm, Öfversigt af K. Vet. Akad. Förhandl. 1881. p. 48 ff. t. 12 f. 3—6.

Wie *D. reticulatus*, aber die secundären Äste des in ausgewachsenem Zustande kaum unter 1 qm grossen Stockes tragen auf der Proximalseite tertiäre Zweige. Hydrotheken auf den Primärästen gleich oberhalb der Theilung.

Bemerkungen: Der Unterschied von *D. annulatus* besteht nur darin, dass die tertiären Zweige verschieden orientirt sind. *D. reticulatus*, eine Art, die durch eine schematische Abbildung nur unvollkommen bekannt ist, könnte recht wohl der Jugendzustand zu *D. diffusus* sein.

Dichograptus diffusus wurde von Holm in prachtvoll erhaltenen Exemplaren im *Phyllograptus*-Schiefer (unteres Untersilur) von Slemmestad bei Christiania gefunden. Typische Exemplare daher konnten im Berliner Museum verglichen werden.

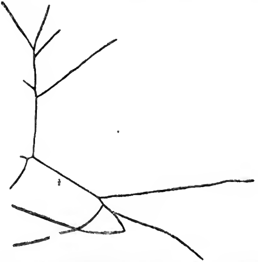


Fig. 163. *Dichograptus (Temnograptus) expansus* Holm sp. *(Holograptus)*. Unteres Untersilur (*Phyllograptus*-Schiefer), Hunneberg, Westgothland. Nach Holm. 1/2.

7. D. (Temnograptus) expansus Holm sp.

1881 *Holograptus expansus* Holm, Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1881. p. 45. t. 12 f. 1, 2.

Die 4 Primäräste tragen alternirend beiderseits Äste zweiter Ordnung und dichotomiren am Ende. Hydrotheken etwas weniger gedrängt und schräg als bei den verwandten Formen.

Vorkommen: Im *Phyllograptus*-Schiefer von Hunneberg in Westgothland.

8. D. (Temnograptus) Barroisi Frech (nov. nom.).

1893 *Rouvilligraptus Richardsoni* Ch. Barrois non Hall, Ann. soc. géol. du Nord. t. XXI. p. 107. f. 3 u. 4.

Verzweigung wie bei der vorigen Art; aber die Hydrotheken sind viel mehr gedrängt nnd schräger gestellt. Ausserdem ist das Hydrosom wesentlich grösser — ein unvollständiges Exemplar bedeckt $^1/_8$ qm; während ferner bei *D. expansus* jeder Haupttast in 4—5 Zweige gegliedert ist, umfasst derselbe hier nicht weniger als 8 derselben. Tertiäre Äste finden sich ansnahmsweise auf der ? Distalseite.

Vorkommen: Unteres Untersilur mit *Tetr. quadribrachiatus* nnd *Didymograptus V fractus* bei la Mouchasse du Temple unweit Cabrières, Languedoc.

9. Dichograptus (Temnograptus) Richardsoni Hall.

1865 *Graptolithus Richardsoni* J. Hall, Graptol. of the Quebec Group. p. 107. t. 9 f. 1—8.
1893 *Rouvilligraptus Richardsoni* ex parte Ch. Barrois l. c.

Die Art der Verzweigung wie bei 7 und 8, aber die secundären Zweige tragen abweichend von den vorher erwähnten Formen regelmässig tertiäre Ästchen auf der Proximalseite; ausserdem sind sämmtliche Zweige unmittelbar über ihrem Ursprung in stumpfem Winkel geknickt. Hydrotheken wie bei *D. Barroisi.*

Anmerkung: Ch. Barrois hat *Temnogr. Barroisi* auf die vorliegende Art bezogen, mit der sie zweifellos sehr nahe verwandt ist. Jedoch bildet die stumpfwinkelige Knicknng der wesentlich zahlreicheren Äste und noch mehr das regelmässige Vorhandensein tertiärer Zweige zweifellose Unterschiede.

Vorkommen: Unteres Untersilur. St. Anne-Fluss, Prov. Quebec.

C. Subgenus **Clonograptus** Hall

\+ *Clematograptus* Hopkinson + *Goniograptus* M'Coy.

Gattungscharakter: S. O.

Bemerkungen: Als Typus der Gattung *Clonograptus* im engsten Sinne wird von Hall, Lapworth und anderen *Dichograptus flexilis* Hall betrachtet (s. u.). Die älteste, auch bei enger Fassung des Gattungsbegriffs mit *D. flexilis* übereinstimmende Art ist:

1. Dichograptus (Clonograptus) tenellus Lns.

1871 *Dichograptus tenellus* Lns., Om några försteningar från Sveriges och Norges Primordialzon. Öfvers. Kgl. Vet. Akad. Förhandlingar. No. 6. p. 794. t. 16 f. 13—15.

Sehr dünne, regelmässig in grösserem Abstande dichotomirende Äste, ca. $^1/_2$ mm breit. Von den sehr kleinen, im Aussehen mit *Bryograptus* und *Linograptus* übereinstimmenden Hydrotheken kommen 7—8 auf 1 cm Länge. Die Grundform der Verzweigung stimmt vollkommen mit der der folgenden Arten überein, ist jedoch noch weitläufiger als selbst bei *D. rigidus.*

Vorkommen: Die Art findet sich — und zwar meist in Bruchstücken — im obercambrischen (Linnarsson) Alaunschiefer von Hunneberg in Westgötland; an einem typischen von Linnarsson gesammelten Exemplar des Breslauer Museums konnte ich mich von der Übereinstimmung mit der Beschreibung und der Ähnlichkeit mit *D. rigidus* überzeugen. Nach Moberg soll der Schiefer mit *D. tenellus* über dem *Dictyonema*-Schiefer (d. h. im Untersilur) liegen, und nur dort an den *Olenus*-Schiefer angrenzen, wo die *Dictyonema*-Schicht anskeilt[1].

[1] J. C. Moberg, Sveriges geol. undersökn. Afhandl. och uppsatser. C. 125. p. 13. t. 1 f. 1—9 (1892).

2. D. (Clonograptus) flexilis Hall.

1865 *Graptolithus flexilis* Hall, Graptol. of the Quebec group. p. 103. t. 10 f. 3—9.
1872 *Dichograptus flexilis* Nicholson, l. c. p. 108. f. 37.

Der Stock besteht aus einem kurzen Verbindungsstrange und sehr zahlreichen an den beiden Enden des Verbindungsstranges entspringenden und sich weiterhin mehrfach gabelnden dünnen Ästen. Am proximalen Ende sind die Äste frei von Hydrotheken. Erst oberhalb der dritten Theilung treten die letzteren auf. Eine centrale Scheibe wurde nicht beobachtet.

Vorkommen: Unteres Untersilur (Quebec group) von Point Lévis in Canada. (F. R.)

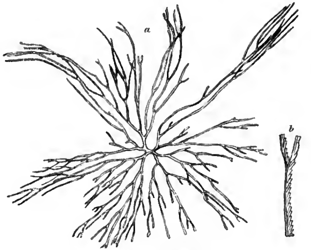


Fig. 164. *Dichograptus flexilis* Hall.
Untere Graptolithen-Schichten. Unteres Untersilur (Quebec, Point Lévis, Canada). Copie nach Hall. *a* ein fast vollständiger Stock in nat. Gr. *b* ein Zweig vergrössert.

3. D. (Clonograptus) rigidus Hall.

1865 *Graptolithus rigidus* Hall, Ibid. p. 105. t. 11 f. 1—5.

Die Art unterscheidet sich, wie ein mir vorliegendes typisches Exemplar beweist, von *D. flexilis* durch weitläufigere Stellung der Äste, deren Verzweigungspunkte etwas entfernter liegen. Hydrotheken schon oberhalb der zweiten Theilung. Innerhalb des Hydrosoms sind immer je 2 Äste in ihren Verzweigungen gleich und von den beiden anderen verschieden.

Vorkommen: Unteres Untersilur (Quebec group) bei Point Lévis (Hall) und Matane (Museum Breslau) in Canada. Ausserdem nach O. Herrmann im *Phyllograptus*-Schiefer von Christiania.

4. D. (Clonograptus) multifasciatus Hall (*Clematograptus* Hopkins.).

Diese Art besitzt die gleiche Grundform der Verzweigung; doch sind die Theilungspunkte mehr der Mitte genähert und erinnern daher zuweilen an eine

Dreitheilung oder an noch unregelmässigere Formen. Wenn die kurze Bezeichnung Hall's (Grapt. of the Quebec group. p. 10. f. 7) „Hudson River formation" auf mittlere Graptolithen-Schiefer deuten soll, so ist die Art als ein Nachzügler der in älteren Schichten blühenden Gruppe aufzufassen. Noch wahrscheinlicher ist die Annahme, dass zu der „Hudson River formation" von 1865 auch ältere Schichten gehören.

5. Dichograptus (Clonograptus) Thureaui M'Coy (*Goniograptus*).

1877 *Graptolites (Didymograpsus) Thureaui* M'Coy, Palaeontology of Victoria. Decade V. p. 39. t. 50 f. 1—4.

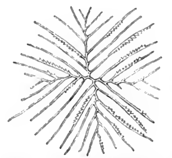


Fig. 165. *Dichograptus Thureaui* M'Coy (*Goniograptus*). Unteres Untersilur von Sandhurst, Victoria, Australien. Copie nach M'Coy, Palaeontology of Victoria. Dec. V. t. 50 f. 1. Nat. Gr.

Diese Art besitzt einen eigenthümlichen Habitus durch den Umstand, dass die an den Enden eines kurzen Verbindungsstranges entspringenden zickzackförmig hin und her gebogenen vier Hauptäste des Stockes fast rechtwinkelig gegen einander gerichtet sind und dass an denselben die zellentragenden Zweige regelmässig alternirend stehen. (F. R.)

Vorkommen: Unteres Untersilur: In rothen und schwarzen Schiefern vom Alter der englischen Llandeilo flags (rectius Arenig) auf dem Bendigo-Goldfelde bei Sandhurst in der Provinz Victoria in Australien. Eine idente oder sehr nah verwandte, mit centralem Discus versehene Form findet sich nach Ami im unteren Graptolithen-Schiefer von Quebec[1].

Tetragraptus Salter em. Frech.

Gattungscharakter: Vier (ausnahmsweise acht) meist kurze, breite, mit kammförmigen, grossen Hydrotheken besetzte Arme. Der gemeinsame Stiel (Funiculus) ist meist frei und trägt in einiger Entfernung die Centralscheibe. Unteres Untersilur.

2 Sectionen oder Untergattungen:

A. Gruppe des *Tetragraptus Bigsbyi* Hall (*Tetragraptus* s. str.). Arme breit und kurz, Hydrotheken gross, Funiculus lang; ? an seinem Ende die (noch nicht beobachtete) Centralscheibe.

1. Tetragraptus Bigsbyi Hall. **Taf. A Fig. 4—6b.**

1865 *Graptolithus Bigsbyi* Hall, Grapt. Quebec Group. p. 86. t. 15 f. 22—28.

Die typische Art der Gruppe mit kurzen, hohen, im Querschnitt kammförmigen Armen und grossen Hydrotheken. Der gemeinsame, kräftige Stiel ist entsprechend

[1] Henry M. Ami, On a Species of *Goniograptus* from the Levis Formation, Levis, Quebec. (The Canadian Record of Science. Vol. III. No. 7. 422—428. Montreal 1889.) —, Additional Notes on *Goniograptus Thureaui* M'Coy, from the Levis Formation, Canada. (Ibid. Vol. V. No. 8. 502—503. Mit 1 Tafel.)

der zurückgeschlagenen Form der Arme stark verlängert: *Didymograptus gibberulus* Nichol. ist als ein halbirter *Tetragraptus Bigsbyi* aufzufassen. Beide Formen scheint Salter als *Graptolithus caduceus* zusammengefasst zu haben.

Vorkommen: Im unteren Graptolithenschiefer (Quebec) von Point Lévis, Canada, im grauen, glauconitführenden Orthocerenkalk von Hälludden auf Öland.

Während die kleinen hier wiedergegebenen Textbilder die Bestimmung der Species ermöglichen sollen, stellen Fig. 4—6 auf Taf. A die plastisch erhaltenen aus dem Orthocerenkalk herausgeätzten Exemplare dar, welche Holm beschrieben hat.



Fig. 166. *Tetragraptus Bigsbyi* Hall. Unteres Untersilur (Quebec) Point Lévis, Canada.

Erklärung der Abbildungen: Fig. 4a (Sicularseite) und b (Antisicularseite) veranschaulichen den Entwickelungszustand eines Dichograptids, der für Didymograptinen und Tetragraptinen ungefähr derselbe ist.

I ist hier wie überall die Sicula, II die erste, in der nach Holm angenommenen Stellung links, III die zweite, rechts gesprosste Hydrothek.

Fig. 5a (und 6a) ist ein weiter entwickeltes Exemplar von *Tetragraptus Bigsbyi*, beide von der Sicularseite. Auf Fig. 6a sind nur die vier ersten, die Basis der Arme bildenden Zellen entwickelt.

Fig. 6b ist die entgegengesetzte (Antisicular-) Seite in aufgebrochenem Zustande mit denselben Bezeichnungen.

Auch hier ist I die Sicula, II die erste links gesprosste Hydrothek („Sinistraltheka"), III ist rechts, IV wieder links, V wieder rechts entstanden. Die durchgeführte Anwendung römischer Buchstaben dürfte anschaulicher sein als die Einführung besonderer Ausdrücke.

Fig. 5a stellt (Copie nach Holm, t. 1 f. 16) ein vollständiges Exemplar dar, in dem der Deutlichkeit halber nur Sicula und Hydrothek II und III schattirt, die an IV und V anschliessenden Äste hingegen im Umriss wiedergegeben sind.

Fig. 5b (Copie nach Holm, t. 1 f. 13) stellt die Antisicularseite in derselben Behandlung dar.

2. T. bryonoides[1] Hall. **Taf. 3 Fig. 12**[2].

1865 *Graptolithus bryonoides* Hall, Graptol. of the Quebec Group. p. 84. t. 4 f. 1—11, t. 3 f. 11, 12 (?), t. 6 f. 4.
1872 *Tetragraptus bryonoides* Nicholson, Monogr. Brit. Graptol. p. 5. t. 49.
1875 *Tetragraptus serra* Lapworth, Quart. Journ. geol. Soc. p. 656. t. 33 f. 18.
1892 *Tetragraptus serra* Barrois, Distribution des Graptolites en France. Soc. géol. du Nord. Bd. 20. p. 94.

Der Stock besteht aus vier blattartigen, nicht sonderlich breiten Blättern und einem kurzen Stiel. Die Hydrotheken sind verlängert, aber im Gegensatz zu *Tetra-*

[1] Ob die ältere Bezeichnung *Tetragraptus serra* Brong. sp. (*Fucoides serra* Brong., Hist. vég. foss. Vol. I. p. 71. t. 6 f. 7, 8) den Vorzug verdient, ist zweifelhaft.

[2] Copie nach Hall (West-Canada). Die Hydrotheken sind auf der Hall'schen Originalzeichnung feiner.

graptus Bigsbyi nicht in spitzenförmige Fortsätze ausgezogen und etwas gekrümmt; sie bilden einen Winkel von 40—50° gegen die Längsrichtung.

Vorkommen: Im Untersilur von Canada, Victoria, in Schottland (Skiddaw slates), im *Phyllograptus*-Schiefer von Christiania, Hunneberg in Westergötland und bei Cabrières, Languedoc (unterer Graptolithenschiefer).

3. Tetragraptus denticulatus Hall, l. c. t. 4 f. 12—16,
umfasst Formen mit undentlicher Entwickelung der Hydrotheken und stammt ebenfalls von Quebec.

4. T. fruticosus Hall.

1865 *Graptolithus fruticosus* Hall, Graptol. Quebec Group. p. 90. t. 5 f. 6—8, t. 6 f. 1—3.

Diese ebenfalls weit verbreitete Art umfasst Hydrosome mit steil und spitzwinkelig nach aussen gerichteten Ästen, und entspricht somit ungefähr der Gruppe des *D. Murchisoni.*

Die Art findet sich ausser in den Quebec-Schiefern (Orleans Island und St. Anne-Fluss) im *Phyllograptus*-Schiefer von Schweden, Norwegen (Christiania), sowie in einer kaum durch etwas grössere Breite der Äste abweichenden, auf t. 6 f. 1—3 bei Hall abgebildeten Varietät in den ausgebleichten unteren Graptolithenschiefern von Sandhurst, Victoria. Prachtvolle Exemplare von diesem Fundort liegen im Breslauer und Berliner Museum.

5. Graptolithus octonarius Hall, l. c. p. 95. t. 10 f. 1, 2.

Wie schon erwähnt, stimmt diese achtstrahlige Art in der Form ihrer Arme so nahe mit *Tetragraptus fruticosus* überein, dass eine generische Trennung unnatürlich sein würde. Ausser in Quebec (Grôs Maule) findet sich die Art auch bei Sandhurst in Victoria zusammen mit der vorigen (ein Exemplar im Breslauer Museum).

B. Gruppe des *Tetragraptus Headi* Hall. Arme schmal und lang, Hydrotheken klein. Ein freier Stiel (Funiculus) fehlt, die Arme verzweigen sich innerhalb der viereckigen *(T. Headi)* oder vierlappigen, dem Ursprung der Stiele anheftenden Centralplatte *(T. alatus).*

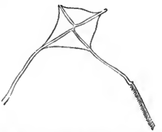


Fig. 167. *Tetragraptus Headi* Hall sp. Untere Graptolithenschichten (Quebec group) Point Lévis, Canada. Copie nach Hall. $^{1}/_{2}$ nat. Gr.

Die Gruppe umfasst ausser den beiden genannten Arten noch *T. crucifer* Hall und *quadribrachiatus* Hall.

Es ist eigenthümlich, dass die Gruppe noch keinen Gattungsnamen erhalten hat; die Combination der Merkmale von *Dichograptus* und *Tetragraptus* würde einen solchen viel eher rechtfertigen, als bei den meisten Formen von *Dichograptus.*

6. Tetragraptus Headi Hall.

1865 *Graptolithus Headi* Hall, Grapt. of the Quebec Group. p. 94. t. 5 f. 11, 12, t. 6 f. 8.

Grosse Art mit viereckiger Centralplatte und schlanken kräftigen Armen. Die viereckige Form der Centralplatte findet sich auch bei *T. crucifer* Hall (Quebec), der breitere Arme besitzt.

Vorkommen: Unterer Graptolithenschiefer von Point Lévis, Canada und Victoria.

7. T. alatus Hall.

1865 *Graptolithus alatus* Hall, Grapt. of the Quebec Group. p. 93. t. 6 f. 9.

Wie *T. Headi*, aber die Centralplatte ist vierzipfelig ausgezogen und begleitet als schmaler Lappen jederseits die 4 Äste.

Vorkommen: Unterer Graptolithenschiefer von Point Lévis.

8. T. quadribrachiatus Hall.

1865 *Tetragraptus quadribrachiatus* Hall, Grapt. Quebec Group. p. 91. t. 5 f. 1—5, t. 6 f. 5—6.

1874 *Tetragraptus quadribrachiatus* Etheridge, Ann. and Mag. Nat. Hist. Bd. XIV. p. 3. t. 3 f. 5—8.

1892 *Tetragraptus quadribrachiatus* Ch. Barrois, Distribution des Graptolites en France. Soc. géol. du Nord. Tome XX. p. 95.

Arme wie bei den vorigen Arten, Hydrotheken verhältnissmässig gross; die vier Zipfel der Centralscheibe sind sehr klein (wie an einem Exemplare von Hunneberg in der geologischen Landesanstalt beobachtet wurde) und meist nicht erhalten.

Vorkommen: Die Art ist im unteren Untersilur sehr weit verbreitet: Canada (Quebec), Victoria, Nordengland, Schweden (z. B. unterer Graptolithenschiefer von Hunneberg, Westgothland) und Südfrankreich (unterer Graptolithenschiefer mit *Bellerophon Oehlerti* von Cabrières).

3. Unterfamilie Phyllograptini Lapw. em. Holm.

Die vier bei den Tetragraptinen divergirenden Hauptäste verwachsen rückenseitig zu einer vierzeiligen Colonie, deren Querschnitt ein Kreuz mit distal verbreiterten Armen darstellt. Jede Hydrothekenreihe besitzt einen längs verlaufenden, nach innen abgeschlossenen Körperhohlraum.

Unteres Untersilur (*Phyllograptus*-Schiefer) in der nordatlantischen Meeresprovinz und in Australien.

Einzige Gattung

Phyllograptus Hall 1857 em. Holm.

Gattungscharakter siehe Familiendiagnose.

Bemerkungen: Eine weitere Ausführung der obigen kurzen Charakteristik giebt Holm in seiner grundlegenden Arbeit (1895) über den Bau von *Phyllograptus*: Aus einem Vergleich der Figuren von *Tetragraptus Bigsbyi* und *Phyllograptus angustifolius* geht die nahe Übereinstimmung in der äusseren Erscheinung und im inneren Bau hervor; es verwachsen die Coenosarkstränge der zurückgeschlagenen vier Hauptäste von *Tetragraptus* vor der Ausbildung von selbstständigen Perisarkwandungen derart miteinander, dass eine der Länge nach viergetheilte Röhre entsteht. Diese Längswände bestehen also aus einfachen Schichten. Abgesehen von dieser Verwachsung stimmt die Organisation mit *Tetragraptus* überein: Innen eine frei mit den Hydrotheken communicirende Längsröhre, aussen die etwas zurückgebogene Öffnung der Hydrotheken mit einem stumpfen schnabelförmigen Fortsatz. Es empfiehlt sich daher, die *Phyllograptini* nicht als selbständige Familie zu betrachten, sondern enger an *Tetragraptus* anzuschliessen.

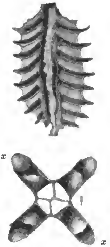
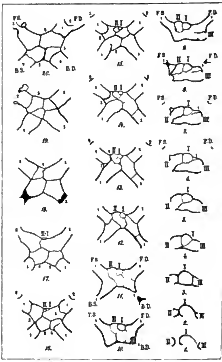


Fig. 168. *Phyllograptus angustifolius* Hall. N. Holm. Unteres Untersilur. Orthocerenkalk von Öland. 6/1. Unten Querschnitt, oben ein zwei gegenüberliegende Hydrorhabde (*x*—*x*) treffender Längsbruch, der in natürlicher Stellung, also umgekehrt steht, wie das geschnittene Exemplar.



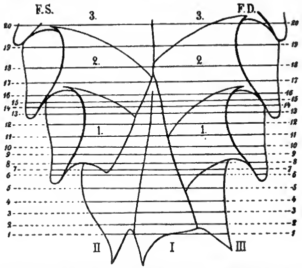


Fig. 169. *Phyllograptus angustifolius* Hall. Ebendaher. Oben rechts Schnittserie durch ein herausgeätztes Exemplar. Unten das geschnittene Stück stark vergrössert mit Schnittstellen 1—20. I Sicula, II erste (linke) Hydrothek, III zweite (rechte) Hydrothek, F. S. dritte (vordere linke) Hydrothek, F. D. vierte (hintere linke) Hydrothek. 1., 2., 3. Reihenzahl der Hydrotheken in jeder Zeile.

Das Perisark (Periderm) zeigt dieselben Anwachsstreifen wie bei allen anderen näher untersuchten Graptolithen. Eine Virgula fehlt.

Alle Einzelheiten der einfachen Organisation ergeben sich aus den Copien der vorzüglichen Abbildungen G. Holm's (s. S. 604).

Das Proximalende von *Phyllograptus* läuft, wie Hall darstellte und ich nach einem schönen Exemplar von Quebec (Collection Jaekel) bestätigen kann, in einen ca. 1 cm langen Faden aus. Es ist nach Analogie mit *Tetragraptus* wahrscheinlich, dass an jedem Individuum ein Pneumatophor befestigt war. Weniger naheliegend erscheint die Annahme Hall's, dass mehrere *Phyllograpti* sich zu einer Colonie vereinigen (wie *Retiograptus* oder *Diplograptus*).

Dagegen spricht nach den neueren Erfahrungen folgende Erwägung: Bei den zweizeiligen Axonophoren entstehen die Hydrotheken der beiden Seiten alternirend und stehen kreuzweise miteinander in Verbindung (oben S. 558). Bei den Phyllograptinen bildet jede Hydrothekenreihe eine in sich abgeschlossene Einheit, während die Axe fehlt. Die in älteren Arbeiten betonte Ähnlichkeit der zwei- und vierzeiligen Graptolithen beruht nicht auf gleichartiger Entwickelung, sondern ist eine secundäre Convergenzerscheinung. *Phyllograptus* ist kein verdoppelter *Petalograptus* und es liegt somit auch keine Veranlassung vor, die bei den Axonophoren beobachtete Vereinigung zahlreicher Hydrorhabde bei den Phyllograptinen anzunehmen.

Bei der gewöhnlichen zusammengedrückten Erhaltung ist die kreuzförmige Bildung des Stocks nicht deutlich zu erkennen. Gewöhnlich sieht man auf den Schieferungsflächen nur zwei von den vier Hydrothekenreihen, welche in eine Ebene fallen und das Aussehen eines Exemplars von *Petalograptus* oder *Did. gibberulus* haben. In der Mitte sind dann aber noch die Zellen der dritten Zellenreihe, welche beim Spalten des Schiefers abgebrochen ist, mehr oder weniger deutlich erkennbar. Die vierte untere Zellenreihe ist unsichtbar und steckt im Gesteine. Über Vorhandensein oder Lage eines Pneumatophors und eines Discus ist nichts bekannt geworden.

Geologische Verbreitung: 6 Arten im unteren Untersilur von Canada, Skandinavien, Frankreich (Ardennen), England und Australien (Quebec Group und *Phyllograptus*-Schiefer, Skiddaw slates); dieselben Arten in allen Ländern.

Die Unterscheidung der Arten wird im Folgenden nach J. Hall gegeben, darf aber nicht als endgiltig angesehen werden. Eine befriedigende Gruppirung kann nur Hand in Hand mit einer sehr genauen, nach Schichten geordneten Aufsammlung erfolgen, wie sie bisher noch nicht gemacht worden ist. Angesichts der allgemeinen Verbreitung der übrigen Dichograptiden ist das Fehlen von *Phyllograptus* in dem mediterranen Untersilur (Böhmen, Languedoc) eine bemerkenswerthe Thatsache von geographischer Bedeutung.

1. Phyllograptus typus Hall. **Taf. 3 Fig. 10**[1].

1865 Hall, Graptolites of the Quebec Group. p. 119. t. 15 f. 1—12.

[1] Die betreffende Figur ist in der Tafelerklärung als *Diplograpsus folium* Gein. bezeichnet. Jedoch lässt das im Breslauer Museum befindliche Originalexemplar erkennen, dass ein verdrückter *Phyllograptus typus* (unteres Untersilur, Christiania) vorliegt. Die Hydrotheken sind bei beiden Gattungen fast übereinstimmend gebaut und da bei dem vorliegenden Exemplar die senkrecht zur Schichtfläche liegenden Hydrothekenreihen bis zur Unkenntlichkeit verquetscht sind, so war ein Irrthum leicht möglich.

Der Stock ist dünn gestielt. Übrigens in der Form sehr veränderlich, namentlich in Betreff des Verhaltens der Breite znr Länge. Die Unterscheidnng von der folgenden Art ist zweifelhaft.

Vorkommen: Im Untersilur (Qnebec Group) von Point Lévis in Canada, in Victoria in den Bendigo-Schiefern nnd an zahlreichen anderen Fundorten[1], in den Ardennen bei Huy-Statte nnd Nannine), in Grossbritannien und Skandinavien (z. B. Fågelsång, Schonen, Christiania) und als Geschiebe in der norddeutschen Ebene: ein Exemplar von Königsberg i. Neumark im Breslaner Mnseum.

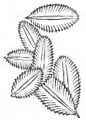


Fig. 170. *Phyllograptus typus* Hall aus dem Untersilnr (Quebec Gronp) von Point Lévis in Canada. Eine Gruppe von Exemplaren auf einer Schieferplatte in natürlicher Grösse. Copie nach Hall.

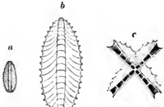


Fig. 171. *Phyllograptus ilicifolius* Hall aus dem Untersilnr (Quebec Group) von Point Lévis in Canada. Fig. *a* ein Exemplar in natürlicher Grösse. Fig. *b* dasselbe vergrössert. Fig. *c* idealer Querschnitt eines nicht znsammengedrückten Exemplars. Copien nach Hall.

2. Phyllograptus ilicifolius Hall, ibid. p. 121. t. 16 f. 1—10.

Dnrch dickere Snbstanz des Stockes, durch die verhältnissmässig kürzere nnd breitere Form und durch die gedrängtere Anordnung nach J. Hall von der vorigen Art nnterschieden.

Vorkommen: Mit der vorigen Art zusammen.



Fig. 172. *Phyllograptus angustifolius* Hall aus dem Untersilur von Point Lévis in Canada. Copie nach Hall.

3. Ph. Anna Hall, l. c. p. 124. t. 16 f. 11—16.

Verhältnissmässig kürzer, als die vorhergehenden. Noch nicht $^1/_2$ Zoll lang.

Vorkommen: Im Untersilur (Quebec Group) unweit des Ste. Anne-Flusses.

4. Ph. angustifolius Hall, ibid. p. 125. t. 16 f. 17—21. Holm, Om *Didymograptus, Tetragraptus, Phyllograptus*. p. 27. t. 3—6.

Dnrch die schmale nnd verlängerte Form des Stockes von den vorhergehenden Arten nnterschieden.

Vorkommen: Im Untersilur (Quebec Gronp von Point Lévis in Canada, in den Ardennen (s. o.), in England, Norwegen (Christiania) nnd Schweden (grauer Orthocerenkalk von Öland, *Phyllograptus*-Schiefer von Schonen nnd Jemtland[2] n. s. w.).

5. Ph. Loringi White, Rep. Invertebr. foss. 1874.

Vorkommen: Im Untersilur (Quebec Group) der westlichen Staaten.

[1] F. M'Coy, Palaeontology of Victoria. Dec. I. p. 7. t. 1 f. 1—4.

[2] *Ph. densus* Törnqu. ist nach Holm eine Mutation oder Varietät von *Ph. angustifolius*.

II. Ordnung: Axonophora Frech nov. ordo.

Die zwei- oder einzeiligen Hydrorhabde durch Axen gestützt, welche proximal frei (ohne Hydrotheken) an der Centralscheibe inserirt sind. Die Hydrotheken ursprünglich proximal geöffnet (nur secundär distal umgebogen). Embryonalzelle und die jüngsten Hydrotheken distal gelegen.

Luftflasche und Gonophoren im Centrum des Stockes, darunter die Hydrorhabde.

3. Familie: Climacograptidi Frech.

Umfasst *Climacograptus* Hall (früher zu den *Diplograptidae* Lapw. gestellt). + *Dicranograptidae* Lapw. + *Glossograptidae* Lapw. ex parte.

Die Stengel der Colonien sind zweizeilig, selten einzeilig oder dichotom und mit rechtwinkelig angewachsenen Hydrotheken versehen, deren meist geradlinig verlaufender Aussenrand durch die proximal gerichteten Öffnungen eingekerbt wird. Faden- und schleifenförmige Anhänge sind auf der Mündungsseite der Hydrotheken häufig vorhanden. Unteres Untersilur bis Obersilur. Die Familie umfasst zweizeilige Formen:

Retiograptus,
Climacograptus,
die verzweigten Gattungen
Dicranograptus und *Dicellograptus*,
sowie die einzeilige Form
Monoclimacis.

Retiograptus Hall 1865 (em. Frech).

Gattungscharakter: Die Colonie besteht aus zweizeiligen Hydrorhabden, deren breite Hydrotheken rechtwinkelig (ohne Umbiegung) von der kräftigen Axe ausgehen. Der Aussenrand und die Sicula mit dornförmigen Spitzen besetzt. Die freien, sehr erhaltungsfähigen Axen verzweigen sich vom Centrum aus unregelmässig dichotom wie manche Dichograptiden. Untersilur.

Bemerkungen: Die einzelnen Hydrorhabde gleichen *Gothograptus* und *Retiolites*, aber die netzförmige Sculptur ist viel weniger entwickelt und ist, wenn überhaupt vorhanden, auf eine Reihe von sechszeiligen Maschen am Aussenrande beschränkt. Die zusammengesetzten Formen verhalten sich wie eine Anzahl von *Climacograptus*-Hydrorhabden, welche durch die nicht zellentragenden Axen miteinander verbunden sind. Von *Climacograptus*, mit der die — früher mit *Retiolites* verglichene — Gattung die meiste Verwandtschaft besitzt, unterscheidet sich dieselbe durch das einfach rechtwinkelige Abgehen der Hydrotheken von der Axe. Auch Dornen (die bei *Retiolites* durchaus fehlen) sind bei den als *Lasiograptus* bezeichneten *Climacograptus*-Arten analog entwickelt. Ein weiterer Unterschied besteht in der Widerstandsfähigkeit des centralen Theiles der Axe; vollständige Colonien sind bei anderen Climacograptiden niemals nachgewiesen. Auch bei der vorstehenden Gattung sind jedoch Pneumatophor und Generationsorgane, sowie die Lage der Hydrothekenöffnung unbekannt.

Geologische Verbreitung: Die wenigen (3) Arten sind auf das Untersilur (Quebec Group und Utica slates) von Nordamerika beschränkt.

1. **Retiograptus eucharis** Hall, Graptolites of the Quebec Group. p. 146. t. 14 f. 9.

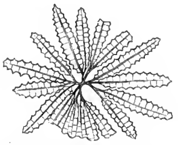


Fig. 173. *Retiograptus eucharis* Hall aus dem mittl. Untersilur (Utica-Formation) von Canada in vierfacher Vergrösserung. Copie nach J. Hall. 4/1. (Die auf den Ecken stehenden Stacheln sind versehentlich fortgelassen.)

Eine zusammengesetzte sehr kleine Form, aus 18 einfachen Blättern gebildet.

Vorkommen: Im mittleren Untersilur vom Lake St. John in Canada.

2. **R. tentaculatus** Hall, ibid. p. 116. t. 14 f. 6—8.

Hydrotheken im Verhältniss halb so breit als bei *R. eucharis*; 2 + 2 Sicularstacheln wohl entwickelt. Nur einzelne Hydrorhabde bekannt.

Vorkommen: Im unteren Untersilur (Quebec Group) von Point Lévis in Canada.

3. **R. ?Geinitzianus** Hall, Palaeontol. New York. Vol. III. p. 578 (mit Holzschnitt).

Ohne Mittelrippe oder Axe; mit drei oder mehr Reihen vierseitiger Netzmaschen.

Bemerkungen: Wenn das Fehlen der Axe nicht auf ungünstiger Erhaltung beruht, müsste *R. Geinitzianus* als Typus einer neuen zweiligen Axonolipengattung angesehen werden.

Vorkommen: Im Untersilur (Hudson river Group) bei Albany im Staate New York.

Anmerkung: Die Gattung *Lonchograptus* Tullb.[1] (einzige Art *L. ovatus* Tullb. aus der Zone mit *Did. geminus* von Fågelsång in Schonen) steht, wie auch der Autor hervorhebt, *Retiograptus* am nächsten. Es sind nur zwei Distalenden bekannt, die in der Form der stachelartigen Fortsätze von *Retiograptus* abweichen. Ob diesen Abweichungen generische Bedeutung beizulegen ist, kann bei der mangelhaften Beschaffenheit der vorliegenden Reste nicht entschieden werden.

Climacograptus Hall 1865.

Gattungscharakter: Die (nur isolirt gefundenen) Hydrorhabde sind gerade, zweizeilig und mit Hydrotheken bedeckt, die parallel zur Axe angewachsen und aussen rechtwinkelig umgebogen sind. Aussenränder geradlinig, durch die Hydrothekaröffnungen unterbrochen. Stachelartige oder verästelte Anhänge zuweilen vorhanden. Die stachelförmigen Ausläufer der Sicula sind häufig in lange Fortsätze, die Träger einer flossenartigen Membran ausgezogen. Tieferes Untersilur bis unteres Obersilur.

Bemerkungen: Die hierher gehörenden Arten zeichnen sich schon auf den ersten Blick durch die fast geraden, eingekerbten, aber nicht sägeförmig gezähnten Seitenränder des geraden Stengels aus. Die Zellen ragen nämlich nicht, wie bei

[1] Tvenne nya Graptolitslägten. Geol. Fören. Förh. Bd. V. p. 314. t. 11 f. 6.

den meisten anderen Graptolithiden, zahnförmig vor, sondern sind bei subqnadratischer Form nnd rechtwinkeliger Stellnng gegen die Axe an den Stock angedrückt, die Zellenmündungen sind längliche Querkerben oder Querschlitze, welche nicht vorragen, sondern vielmehr zwischen vorragende Theile der Seitenränder eingesenkt sind. Diese eigenthümliche Form der Zellen und Zellenöffnungen genügt, um die Gattung von *Diplograptus* zn trennen, mit welchem sie die zweireihige Anordnung der Zellen, die Verlängernng der Axe über das proximale Ende und die häufig beobachteten dornförmigen Anhänge der Hydrotheken (*Lasiograptus* e. p. bezw. *Glossograptus*) gemein hat (F. R.). *Diplograpti* aus der Verwandtschaft von *D. pristis* können trotzdem durch eigenthümliche Verdrückung ein an *Climacograptus* erinnerndes Aussehen erhalten (Tullberg).

Geologische Verbreitnng: Ziemlich zahlreiche Arten im Untersilur nnd im nnteren Obersilur von Australien, von Nordamerika und von Europa. Hauptverbreitung wie *Diplograptus* im mittleren und oberen Untersilur, im tieferen Untersilur erscheinen vereinzelte Vorläufer.

Von *Climacograptus* gliedern sich zwei bezeichnende und häufige Gruppen, *Dicranograptus* nnd *Dicellograptus* ab; somit ist — selbst nach Hinzutreten einiger als *Lasiograptus* bezeichneter Arten — die Mannigfaltigkeit der Arten wesentlich geringer als bei dem einheitlicheren *Diplograptus*.

Bei dem Versnch einer Grnppirnng wird man am besten von dem selten wahrnehmbaren Merkmal der stachelartigen Hydrothekar-Anhänge (*Lasiograptus*) absehen. Bei der meist vortrefflichen Erhaltnng des Distalendes und der zweifellosen Wichtigkeit, welche der Besitz oder Nichtbesitz von stachelartigen Sicnlaranhängen für die Lebensweise des Thieres gehabt haben muss, glanbe ich dies Merkmal in den Vordergrund stellen zu sollen. Ein Graptolith, welcher durch die an den Sicnlarstacheln befestigte Flossenmembran sein Auf- nnd Absteigen regeln konnte, ist von einer Colonie mit lediglich passiver Ortsbewegung verschieden. Ferner sind die Formen mit langen Sicularstacheln auf das Untersilur beschränkt, während die Gruppe des *Climacograptus scalaris*[1] bis in das Obersilur aufsteigt. Von der letzteren zweigt im Untersilnr die Gattung *Dicranograptus*, im Obersilur *Monoclimacis* ab.

A. Gruppe des *Climacograptus bicornis* Hall (*Climacograptus* s. str.). Untersilur. Mit ein, zwei oder drei langen Sicularstacheln, welche als Membranträger anzusehen sind.
   1. *Cl. bicornis* Hall, oberes Untersilur.
   2. *Cl. Nicholsoni* nov. nom. Frech, oberes Untersilur.
   3. *Cl. antennarius* Hall, nnteres Untersilur.

B. Gruppe des *Climacograptus scalaris* Lns. Ohne längere Sicularstacheln. Hierher wie es scheint einige „*Lasiograpti*".
   4. *Cl. Scharenbergi* Lapw. (s. u.)
   5. *Cl. typicus* Hall (s. u.)
   6. *Cl. estonus* Schmidt mut. *kuckersiana* Holm (s. u.)
   } Untersilur.

[1] Einmal habe ich bei *Climacograptus scalaris* var. *rectangularis* M'Coy einen Sicularstachel beobachtet, der jedoch nicht wie die paarigen Stacheln schräg gestellt ist, sondern die Fortsetzung der Achse bildet (siehe auch S. 613).

7. *Cl. estonus* Schmidt (s. u.)
8. *Cl. scalaris* Lns. (s. n.)
9. *Cl. caudatus* Lapw. (s. n.)
10. *Cl. internexus* Törnqu. (s. n.)

} unteres Obersilur.

11. *Cl. Wilsoni* Lapw. (s. n.), oberes Untersilur.
12. *Cl. retioloides* Wiman (s. u.), Untersilur.

Weniger gut bekannt sind die schon erwähnten *Lasiograptus*-Arten und die folgenden zur Gruppe B gehörenden Arten:

13. *Cl. parvus* Hall, Introd. to the stndy of Graptol. 1868. p. 224. Vorkommen: Im oberen Untersilur (Hudson River Group) des Staates New York. (Nach einem Exemplar des Breslauer Musenms von Cincinnati vielleicht eine Zwergform des *Cl. typicus*.)
14. *Cl. minutus* Carruthers, On British Graptol. Geol. Mag. Bd. V. 1868. p. 132. t. 5 f. 10, stimmt in der Grösse, Aussehen und geologischem Vorkommen (oberes Untersilnr, Moffat, S.-Schottland) vollkommen mit No. 12 überein und ist wohl als ident anzusehen.
15. *Cl. Novaki* Perner, Graptolites de Bohême. t. 7 f. 12, nnteres Untersilur $D_1 \gamma$, ist ebenso wie
16. *Cl. tectus* Barr., ibid. f. 11, D_3, auf sehr ungünstig erhaltenes Material begründet.
17. *Cl. confertus* Lapw., Quart. Journ. geol. Soc. XXXI. 1875. p. 655. t. 34 f. 4, unteres Llandeilo, Abereiddy, scheint sich von *Cl. typicus* durch grössere Breite der Hydrothekaröffnungen zu unterscheiden.
18. *Cl. caelatus* Id. ibid. t. 35 f. 8 und Catalogue of Western Scottish Fossils. t. 2 f. 56, eine undeutliche, schlecht erhaltene Form, mit sehr langem Sicularstachel nnd zwei ganz kurzen Seitenstacheln, erinnert an *Diplograptus* und Gruppe A. Hingegen besitzt
19. *Diplograptus englyphus* Lapw., Ann. Mag. Nat. Hist. 1880. Ser. 5. Bd. V. t. 4 f. 14 e cet. excl., mittleres Untersilur, die parallelen Seitenflächen von *Climacograptus* und erinnert an *Cl. kuckersianus*.

Eine Anzahl weiterer Synonyma nnd zweifelhafter Arten *(Cl. bullatus, normalis, rectangularis, undulatus)* wird in der Speciesbeschreibnng besprochen.

A. Gruppe des Climacograptus bicornis Hall.

1. Climacograptus bicornis Hall nnd **2. Cl. Nicholsoni** Frech nov. nom., vergl. oben S. 553.

1847 *Graptolithus bicornis* Hall, Palaeontology of New York. Vol. I. p. 268.
1865 *Climacograptus bicornis* Hall, Graptol. of the Quebec Group. p. 112. t. A f. 13—17.

Als die typische Art der Gattung von Hall bezeichnet! Dnrch zwei lange divergirende Stacheln des nnteren Endes ausgezeichuet, welche eine Membran tragen. Hydrotheken besonders dentlich quadratisch.

Vorkommen: Im oberen Untersilnrschiefer (Hudson River Group) des Staates New York nnd im Mergelkalk der gleichalten Schichten von Cincinnati.

Ein Exemplar des Breslauer Museums von Belvoir, Clare connty, Irland, stimmt gut mit der obigen Abbildung Hall's überein und beweist die weitere Verbreitung

der Art. Zweifelhaft ist hingegen die Bestimmung der drei unten wiedergegebenen mit unregelmässigen Stachelanhängen versehenen Stücke, die NICHOLSON als *Climacograptus teretiusculus* (Brit. Grapt. 1872. p. 60) bezeichnet hat. Dass dieselben weder mit *Diplograptus teretiusculus* noch mit *Climacograptus Scharenbergi* übereinstimmen, beweist ein Blick auf die betreffenden Textbilder. Eine nahe Verwandtschaft mit *Cl. bicornis* ist um so mehr vorhanden, als auch HALL zu dieser Art dreispitzige Formen gestellt hat; Fig. *c* würde derartigen amerikanischen Exemplaren sehr nahe



Fig. 174. *Climacograptus bicornis* HALL aus dem oberen Untersilur des Staates New York in zweifacher Vergrösserung. Copie nach HALL.

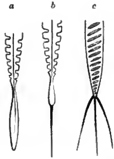


Fig. 175. *a Climacograptus Nicholsoni* nov. nom., oberes Untersilur, Garple Linn, Moffat. (Nach NICHOLSON.) *b Cl. Nicholsoni* nov. nom., oberes Untersilur, Hartfell, Moffat. *c Cl. bicornis* HALL var. *tridentata* LAPW., Distalende von der Mündungsseite, oberes Llandeilo (mittlerer Graptolithenschiefer), Dobbs Linn., Moffat.

kommen. Hingegen unterscheiden sich Fig. *a* und *b* durch das Vorhandensein einer distalen blasenförmigen Ausbreitung so merkbar, dass diese Formen einer neuen Art (*Cl. Nicholsoni* nov. nom. FRECH) entsprechen dürften. Es scheint, dass bei *a* die Stacheln abgebrochen sind, und dass auch bei *b* ein Stachel fehlt.

3. Cl. antennarius HALL, l. c. p. 112. t. 13 f. 11—13.

Mit zahlreichen Zähnchen am Rande der Zellen, breitem Hydrorhabd, langer freier Virgula und zwei langen paarigen, sowie einem kurzen unpaaren Sicularstachel.

Vorkommen: Im unteren Untersilur (Quebec Group) von Point Lévis in Canada.

B. Gruppe des Climacograptus scalaris L.

4. Cl. Scharenbergi LAPW.

1851 = *Diplograpsus teretiusculus* SCHARENBERG (non HISINGER), Über Graptolithen. Diss. Breslau. p. 16. f. 17—32.

1876 *Climacograptus Scharenbergi* LAPWORTH, Grapt. County Down. Belfast Nat. Field Club. p. 140. t. 6 f. 46 (teste ETHERIDGE).

1893 *Climacograptus Scharenbergi* TÖRNQUIST, On some Diprionidae. Lund. p. 8. t. 1 f. 28.

Die bezeichnende, vollkommen rechteckige Begrenzung der Hydrotheken, das Fehlen von Anhängen, sowie der zickzackförmige Verlauf der Anwachsstreifen in der Mittellinie machen die Art ohne weiteres kenntlich.



Fig. 176. *Climacograptus Scharenbergi* Lapw. aus dem tieferen Untersilur von Christiania. Ein Stück der Seitenfläche vergrössert. Original im Breslauer Museum.

Vorkommen: Die Art findet sich bei Christiania und im mittleren Graptolithenschiefer Schonens, und zwar nach Tullberg in den Zonen mit *Didymograptus geminus* und *Diplograptus putillus*, sowie in Schottland (Glenkiln, Dumfriesshire).

Die ältesten Exemplare wurden von F. Roemer im *Phyllograptus*-Schiefer von Toien bei Christiania gesammelt und liegen auf derselben Platte mit *Ph. typus* und *angustifolius*. Einige mit *Climacograptus Scharenbergi*, *Diplograptus teretiusculus* und *Didymograptus* bedeckte ebendaher stammende Handstücke könnten auf ein etwas jüngeres Alter gedeutet werden[1]. Eine mit der nebenstehenden Figur übereinstimmende Abbildung (unterer *Dicellograptus*-Schiefer, Fågelsång, Schonen) giebt Törnquist l. c und weist zugleich auf die ständige Verwechselung mit *Diplograptus teretiusculus* hin (S. 611).

5. Climacograptus typicus Hall.

1865 *Climacograptus typicalis* Hall[2], Graptol. Quebec Group. p. 57. t. A f. 1—9.

Die Hydrothekaröffnungen sind ausserordentlich schmal und regelmässig rechteckig eingeschnitten; der mittlere glatte Theil des Hydrorhabds breit und gewölbt. Sehr kurze Stacheln an den Hydrothekaröffnungen.

Vorkommen: Oberes Untersilur (Hudson River Group) im Staate New York (Normans Kil bei Albany) und Cincinnati. Exemplare von beiden Fundorten im Breslauer Museum.

Anmerkung: Höchst wahrscheinlich ist der gleich alte *Climacograptus bullatus* Salt. sp. ident mit der obigen Art. Die schmalen Hydrothekaröffnungen und die breite glatte Wölbung des Hydrorhabdes treten auf der allerdings recht unvollkommenen Abbildung Salter's deutlich hervor; auch die Breite der Hydrorhabde ist die gleiche. (Vergl. *Diplograptus bullatus* Salt., Quart. Journ. geol. Soc. Bd. VII. 1857. t. 10 f. 2 und *Climacograptus bullatus* Carruthers, Geol. Mag. 1868. p. 132. Vorkommen bei Ardwell und Piedmont Glen, Schottland.)

Mit Rücksicht auf vorzügliche Erhaltung beanspruchen besondere Bedeutung:

6. Cl. estonus C. Schmidt mut. kuckersiana Holm. Taf. B Fig. 8a und 8b.

1895 *Climacograptus kuckersianus* Holm bei Wiman, Über Graptolithen. p. 37. t. 10 f. 1—5.

Mit sehr deutlich rectangulären Zellen, ohne jede Anhänge von Stacheln oder Schleifen. Das alternirende Auftreten der knospenden Hydrotheken ist fast noch deutlicher als bei *Diplograptus* (s. n.) zu beobachten; auf der Sicularseite Fig. 8a liegt die erste Hydrothek links, die zweite rechts, die dritte wieder links u. s. w. In Bezug auf die Einsenkung der Sicula in die jüngeren Hydrotheken verhält sich

[1] Auf die oben citirten Abbildungen Scharenberg's, welche wesentlich die verschiedenen Verdrückungen der bei Christiania häufigen Art veranschaulichen, hat Lapworth seinen *Climacograptus Scharenbergi* begründet.

[2] *typicus* ist lateinisch an Stelle des Anglicismus *typicalis* = typical.

Climacograptus umgekehrt wie *Diplograptus*. Auf den gleich orientirten Ansichten Taf. B Fig. 6a und 8a ist bei *Diplograptus* die Sicula verhüllt, bei *Climacograptus* frei.

Vorkommen: Mittleres Untersilur, Brandschiefer von Kuckers in Esthland I. Tab. IV. S. 77).

Erklärung der Abbildungen: *Cl. estonus* mut. *kuckersiana* HOLM Fig. 8a Sicularseite stark vergrössert (mit Anwachsstreifen), Fig. 8b Antisicularseite. Copien nach WIMAN.



Fig. 177. *Climacograptus estonus* C. SCHMIDT. Unteres Obersilur (Raiküll'sche Schicht), Wahhoküll, Esthland. Steinkern plastisch erhalten ohne Chitinhülle. Original im Breslauer Museum. 6 : 1.

7. Cl. estonus SCHMIDT sp.

1858 *Diplograpsus esthonus* C. SCHMIDT, Untersuchungen über die silurische Formation von Esthland, N.-Livland und Ösel. Archiv f. Naturk. Liv-, Esth- und Kurlands. 1. Ser. II. Bd. p. 224.

1881 *Diplograpsus esthonus* C. SCHMIDT, Revision der ostbaltischen Silurtrilobiten. Mém. Ac. Imp. St. Pétersbourg. t. XXX. p. 44.

Ein von F. ROEMER an der typischen Localität unter Führung C. SCHMIDT's gesammeltes Exemplar unterscheidet sich nur durch die weiter geöffnete Form der Hydrothekarmündung von dem durch HOLM benannten untersilurischen *Climacograptus*. Die nahe Verwandtschaft glaube ich durch die Bezeichnung mut. ausdrücken zu sollen.

Vorkommen: Plastisch erhalten in einem weissen zuckerkörnigen Dolomit bei Wahhoküll und Raiküll (Esthland) in der drittuntersten Zone (Raiküll'sche Schicht) des unteren Obersilur.

8. Cl. scalaris LIN. sp.

1768 *Graptolithus scalaris* LINNÉ, Systema Naturae. XII. Ed. p. 174 (teste TULLBERG).

1850 *Graptolithus (Diprion) rectangularis* M'COY bei HARKNESS, Graptolites of Dumfriesshire. Quart. Journ. geol. Soc. Bd. VII. p. 63. t. 1 f. 11.

1850 *Graptolithus palmeus* BARRANDE ex parte, Graptolites de Bohème. t. 3 f. 5, 6 cet. excl.

1882 *Climacograptus scalaris* TULLBERG, Graptolites described by HISINGER. Bihang till Kongl. Svenska Vet. Ak. Hand. Bd. VI. No. 13. p. 9. t. 1 f. 12—14. Hier vollständigere Litteraturangaben.

Die eingehendsten Beobachtungen und Abbildungen giebt TÖRNQUIST in:

1893 Observations on the structure of some Diprionidae. p. 2—6. t. 1 f. 1—22.



Fig. 178. *Climacograptus scalaris* LNS. Unteres Obersilur, Tomarp, Schonen. Distalende. 4 : 1. Copie n. TÖRNQUIST.

Die Hydrotheken, welche durch ihr Ineinandergreifen eine kaum angedeutete Zickzacklinie beschreiben, stimmen im Wesentlichen mit der unten beschriebenen und abgebildeten *Monoclimacis crenulata* überein (wie auch TÖRNQUIST hervorhebt); die letztere Art darf als einzeiliger *Climacograptus scalaris* aufgefasst werden. Sicularstachel kurz, einfach.

Vorkommen: In der obersten Untersilurzone Schonens, die von LAPWORTH schon dem Obersilur zugerechnet wird. Vor Allem ist die Art in den höheren Horizonten des älteren Obersilur (*Rastrites*-Schiefer, Birkhill), der Zone des *Climacograptus scalaris* (I. p. 112), eine der verbreitetsten Graptolithenarten der Erde, wie ich durch Vergleich zahlreicher Belegstücke feststellen konnte: a) Deutschland; im Kiesel-

schiefer von Horscha hei Görlitz nnd hei Liehenthal unweit Röhrsdorf-Löwenherg (Niederschlesien). b) Im tiefsten Ohersilur Böhmens (Zone A) und in der s. genannten Col. Haidingea recht häufig mit *Monograptus Becki*, *M. spiralis* und *Linograptus Nilssoni*. c) In Skandinavien[1] in der zweiten nnd dritten Zone des Ohersilur (*Monograptus gregarius* und *convolutus*) hei Motala (Ostgothland, Berliner Musenm), bei Arnager (Bornholm), Mösseherg und Kongslena (Westgotland), Röstånga, Tomarp und Kiviks Esperöd (Schonen); in schwarzen Schiefern als nordisches Geschiebe hei Rixdorf. d) in England[2], Frankreich (Anjou) und Belgien (Gembloux und Grand-Manil). e) Russisch Polen, Zbrza hei Kielce. f) China am Südahhang des Lunschan, Prov. Kiangsu (leg. v. Richthofen, Berliner Musenm). g) Höchst wahrscheinlich gehört auch ein aus den Quarziten des Maecurú (Amazonasgehiet) von Katzer ahgebildeter zweizeiliger Graptolith zu der weit verhreiteten Art[3].



Fig. 179. *Climacograptus caudatus* Lapw. Unteres Obersilur, Schottl. 1/1. Nach Lapworth.

9. Climacograptus caudatus Lapw.

1876 *Climacograptus caudatus* Lapworth, Catalogue of Western Scottish Fossils. Glasgow. t. 2 f. 48,

aus dem unteren Obersilur (Birkhill) unterscheidet sich in Bezug auf die Ausbildung der Hydrotheken nicht von dem gleichalten *Cl. scalaris*, besitzt jedoch einen Sicularstachel, welcher dem halhen Hydrorhabd an Länge gleichkommt.

Climacograptus tubulifer (id. ibid. t. 2 f. 44) aus dem oberen Untersilur scheint sich nur durch das höhere geologische Alter, nicht durch zoologische Merkmale von *Cl. scalaris* zu unterscheiden.

10. Cl. internexus Törnqu.

1893 *Climacograptus internexus* Törnquist, On the structure of some Diprionidae. Lund. p. 6. f. 23—27.

Die Art verhält sich zu den übrigen Climacograptiden wie die Gruppe des *Monograptus Becki* zu *Pristiograptus*: Die proximal geöffnete Theka wird durch eine deckelartige, gewölbte (nicht bewegliche) Kappe vollkommen überdeckt. Die Form der Hydrotheken erinnert an *Climacograptus estonus* mut. *kuckersiana*, der gezackte Verlauf der Mittellinie an *Cl. Scharenbergi*.

Vorkommen: Im unteren Obersilur (*Rastrites*-Schiefer) von Tomarp, Schonen.

Anmerkung: *Climacograptus undulatus* Kurck (Zone des *Monograptus cyphus*, nnterstes Obersilur) von Bollernp in Schonen stimmt im Ban der Hydrorhabde vollkommen mit der ohigen Art üherein. Wenn man annimmt, dass die Deckel nicht

[1] *Orthoceratites serratus* Schlotheim ist, wie das im Berliner Museum befindliche Original (Kinnekulle) beweist, höchst wahrscheinlich ein verdrücktes Exemplar der Linné'schen Art.

[2] U. a. wird *Climacograptus normalis* Lapw. zu der Art gestellt. Als var. *rectangularis* M'Coy (Brit. Pal. fossils. t. 1 B f. 8—10) könnte man vielleicht diejenigen Formen mit besonders deutlicher Rechtwinkeligkeit der Hydrotheken bezeichnen, bei denen der Mitteltheil des Hydrorhabds aufgewölbt ist. (Ein schönes Exemplar von Schonen in der geologischen Landesanstalt, Berlin.)

[3] Katzer, Beiträge zur Kenntniss des älteren Palaeozoicum im Amazonasgebiet. Sitz.-Ber. Böhm. Ges. d. Wissenschaften. Math.-Naturw. Cl. 1896. t. 2 f. 4—13.

erhalten sind, so würde der Vereinigung der Arten nichts im Wege stehen (Kurck, Geol. Fören. Förh. Bd. 6. p. 303. t. 14 f. 11).

11. Cl. Wilsoni Lapw.

1876 *Climacograptus Wilsoni* Lapworth, Catalogue of Western Scottish Fossils. t. 2 f. 46.

Die Art scheint in der Ausbildung der Hydrotheken mit dem ungefähr gleichalten *Climacograptus estonus* mut. *kuckersiana* übereinzustimmen, besitzt jedoch eine querovale häutige Ausbreitung am Distalende, die, abweichend von *Cl. bicornis* und anderen Formen, weder durch Stacheln gestützt wird, noch zu Seiten der Hydrorhabde liegt (wie bei *Diplograptus physophora*). Ein Vergleich mit *Cl. Nicholsoni* ist wegen des Fehlens längerer Stacheln ausgeschlossen.

Vorkommen: Oberes Untersilur („Moffat") westliches Schottland.

12. Cl. retioloides Wiman. **Taf. B Fig. 9.**

1895 *Climacograptus retioloides* Wiman, l. c. p. 38. t. 9 f. 4.

Aussenrand der Hydrotheken vorgestreckt und in zwei paarige Schleifen ausgezogen. Zur Stütze der Hydrotheken gehen von der hohlen Axe ringförmige Verdickungen der mittleren Peridermlage aus.

Vorkommen: Grauer Kalk des Bottnischen Meeres. Mittleres Untersilur.

Erklärung der Abbildung Taf. B Fig. 9: *Climacograptus retioloides* Wiman aus dem mittleren Untersilur des Bottnischen Meerbusens. Stark vergrössert. Mit den an „*Lasiograptus*" erinnernden schleifenförmigen Anhängen. Copie nach Wiman.

Dicranograptus Hall 1865 (em. Frech).

Gattungscharakter: Hydrotheken wie *Climacograptus*. Der am distalen Pol zweizeilige Stiel theilt sich proximal in zwei einzeilige divergirende Äste, welche getrennt (oder von Neuem convergirend) an der Centralscheibe angeheftet sind.

Bemerkungen (zugleich für *Dicellograptus*): Die Gabelung des zweizeiligen Stockes in zwei einzeilige Äste ist der Hauptcharakter der Gattung. Der Umstand, dass über die Lage der dreispitzigen Sicula am distalen Pol des zweizeiligen Hydrorhabdes kein Zweifel obwalten kann, und die bisher nicht betonte Thatsache, dass die anfangs divergirenden Äste in weiterem Verlaufe wieder convergiren (zahlreiche Exemplare des Breslauer und Prager Museums), giebt einen Hinweis auf die Entstehung der Organisation von *Dicranograptus*: Es handelt sich offenbar um eine Vorrichtung, welche, ähnlich wie die Flossen der *Diplograpti* und *Monograpti*, eine Ruderbewegung in verticalem Sinne ermöglichen soll.

Es wäre nicht unmöglich, dass die Trennung in zwei einzeilige Äste nur scheinbar stattfindet, dass vielmehr eine nicht erhaltungsfähige Membran die beiden Äste verbindet. Allerdings ist von dieser Membran bei den meisten Exemplaren auch nicht einmal eine Andeutung vorhanden. Nur bei englischen Exemplaren von *Dicellograptus divaricatus* Hall var. *rigida* Lapw. wurde mehrfach in der Bifurcationsstelle (also dem ältesten Theile) des Hydrorhabdes eine häutige Ausbreitung beobachtet.

Wenn man *Dicranograptus* und die extremere Entwickelungsform *Dicellograptus*

von den Climacograptiden ableitet, ergiebt sich die obige Annahme von selbst. Wollte man *Dicranograptus* mit *Didymograptus* verbinden, so würde die gesammte Organisation ein unerklärbares Paradoxon bilden: die Übereinstimmung der Hydrotheken mit *Climacograptus*, das Vorhandensein einer Axe und die entgegengesetzte Tendenz der Öffnung von Hydrotheken und Sicula.

Dicranograptus (mit 3 Arten) und die artenreichere Gruppe *Dicellograptus* unterscheiden sich nur durch die unvollständige bezw. vollständige Dichotomie, sind aber durch Zwischenformen verbunden. Bei *Dicranograptus formosus* HOPKINS.[1] umfasst der zweizeilige Theil des Hydrorhabdes jederseits 3 Hydrotheken, bei *D. Clingani* 4, bei *D. Nicholsoni* (ibid. f. 3) jederseits 4—7.

Die getrennten Bezeichnungen werden hier beibehalten; doch können die beiden Untergattungen wohl nur den Rang von Gruppen beanspruchen.

Geologische Verbreitung: *Dicranograptus* und besonders *Dicellograptus* sind überall die bezeichnendsten Leitformen des mittleren und oberen Untersilur.

Die typische Art von *Dicranograptus* s. str. ist:

1. Dicranograptus ramosus HALL.

1847 *Graptolites ramosus* HALL, Palaeontol. of New York. Vol. I. p. 270. t. 73 f. 3.
1855 *Diplograpsus ramosus* M'COY, Brit. Palaeoz. Foss. p. 8.

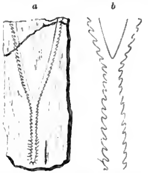


Fig. 180. *Dicranograptus ramosus* HALL. Fig. *a* ein unvollständiges Exemplar in natürlicher Grösse. Fig. *b* vergrösserte Skizze eines anderen Exemplars. Mittlerer Graptolithenschiefer New York. Copie nach NICHOLSON.

1865 *Climacograptus (Dicranograptus) ramosus* HALL, Graptolites of the Quebec Group. p. 57.
1870 *Climacograptus ramosus* HOPKINSON, On the Structure of the genus *Dicranograptus*. Geol. Mag. p. 358. t. 16 f. 5.
1872 *Dicranograptus ramosus* NICHOLSON, Brit. Graptol. p. 119. f. 60 A, B, C.
1875 *Cladograpsus ramosus* M'COY, Geolog. Survey of Victoria. Dec. II. t. 20 f. 2.

Vorkommen: Im mittleren und oberen Untersilur Nordamerikas (in Schiefern der Hudson river group bei Normans Kill unweit Albany und am Saratoga-See im Staate New York) und Englands (Builth, Ulverstone in Wales). Nach M'COY auch in der Provinz Victoria in Australien.

Anmerkung: *Dicranograptus rectus* HOPK. (Geol. Mag. 1872. p. 508. t. 12 f. 10; mittleres Untersilur) unterscheidet sich nur durch geringere Länge des zweizeiligen Hydrorhabdes von der typischen Art und bildet eine Varietät.

2. D. Clingani CARRUTHERS.

1868 *Dicranograptus Clingani* CARRUTHERS, Geol. Mag. p. 132. t. 5. f. 7 a, b, c.
1870 „ „ HOPKINSON, Geol. Mag. p. 358. t. 16 f. 4.

Der untere diprionidische Theil des Stockes sehr kurz, nur vier Hydrotheken umfassend. Die Zellen wenig vorragend, im Gegensatz zu der typischen Art ohne dornenförmige Fortsätze, die auf die Sicula beschränkt sind.

[1] Geol. Mag. 1870. Vol. VII. t. 16 f. 2. Llandeilo (mittleres Untersilur) von Dumfriesshire und Nordwales.

Vorkommen: Im mittleren Untersilnr von Moffat in Schottland nnd in Schonen. (Ein Exemplar von Hammerhög, Schonen, in der geologischen Landesanstalt, Berlin.) Die Zone mit *Dicranograptus Clingani* liegt etwa in der Mitte zwischen der Zone mit *Didymograptus geminus* Hising. und der oberen, dnrch *Dicellograptus complanatus* nnd *Staurocephalus clavifrons* gekennzeichneten Untersilnrgrenze (I. S. 77).

3. D. Nicholsoni Hopkins.

1870 *Dicranograptus Nicholsoni* Hopkinson, Geol. Mag. p. 357. t. 16 f. 3.

Die über *D. formosus* Hopkins. zn *Dicellograptus* überleitende Reihe wurde schon erwähnt. Die Art besitzt ganz kurze Stacheln nnterhalb der Hydrothekaröffnnngen.

Vorkommen: Mittleres Untersilnr, Llandeilo und die darüber liegenden Zonen des oberen Untersilur mit *Climacograptus Wilsoni* und *Dicranograptus Clingani*. Ans dem letzteren Horizonte stammt das oben abgebildete, eigenthümlich verdrückte Stück von Normans Kill bei Albany, das anf derselben Platte mit *Diplograptus Whitfieldi*, *foliaceus* nnd *Climacograptus typicus* liegt. Dobbs Linn, Moffat, Dumfriesshire.

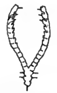


Fig. 181. *Dicranograptus Nicholsoni* Hopkins. Ans oberem Untersilnr von Normans Kill, Albany (Musenm Breslau). Vergr. 2:1. Die Aeste convergiren an ihrem proximalen Ende nnd zeigen infolge eigenthümlicher Verdrücknng die Hydrothekenmündnngen ausnahmsweise z. Th. auf der Innenseite.

Snbgenns Dicellograptus Hopkins. 1871 (em. Frech).

Wie *Dicranograptus*, aber Hydrorhabde an der Sicnla vollkommen gespalten. Mittleres und oberes Untersilnr.

Bemerknngen: Bei guter Erhaltung des Verzweigungspnnktes lässt sich häufig beobachten, dass die längere Sicularspitze nach innen, zwei oder drei kürzere nach aussen gerichtet sind; die letzteren kennzeichnen die Öffnnng der Sicula; die Hydrothekarmündungen stehen entgegengesetzt.

Die Bestimmung der ca. 10 bisher benannten Arten wird durch die Erhaltung wesentlich erschwert. Es liegt nur Schiefermaterial vor nnd die Abbildungen lassen ebenfalls manches zu wünschen übig. Der Divergenzwinkel der Äste und die Entwickelung der Sicularstacheln scheinen individuellen Abweichungen zu unterliegen. Die Arten werden, soweit ich mich von ihrer Selbständigkeit überzeugen konnte, nach der Reibenfolge des geologischen Auftretens (von oben anfangend) genannt. Wollte man nach der Form der Hydrotheken gruppiren, so würden *Dicranograptus complanatus* und *patulosus* mit ihren schmalen, schräg eingeschnittenen Hydrotheken allen übrigen Arten gegenüberstehen, die in dieser Hinsicht wesentlich mit *D. divaricatus* nnd *Morrisi* übereinstimmen.

1. Dicranograptus (Dicellograptus) anceps Nichols. sp.

1867 *Didymograpsus anceps* Nicholson, On Graptolites. Geol. Mag. Vol. IV. p. 110. t. 7 f. 18—20.

1871 *Dicellograptus anceps* Hopkinson, On *Dicellograptus*. Geol. Mag. Vol. VIII. p. 26. t. 1 f. 5.

1891 „ „ Tornquist, Siljansområdets Graptoliter. I. Lunds Universitets Årsskrift. Bd. 26. p. 21. t. 2 f. 16—19.

1895 *Dicellograptus anceps* PERNER, Graptolites de Bohême. II. p. 25. t. 7 f. 17, t. 8 f. 1—4[1].

Die verhältnissmässig kräftigen Äste divergiren anfangs, schliessen sich später aber wieder zusammen. Die innerhalb der Bifurcation proximal gerichtete Spitze der Sicula ist meist ziemlich lang; die drei gleichgrossen distalen Spitzchen sind ebenfalls meist wahrnehmbar.



Fig. 182. *Dicranograptus (Dicellogr.) anceps* NICHOLS. sp. Oberes Untersilur. Vicarhyn, Dalarne. Distalende mit Sicularstacheln. Nach TÖRNQUIST.

Vorkommen: Im obersten Untersilur des ganzen nordatlantischen Gebietes, z. B. *Trinucleus*-Schiefer Schwedens, Dobbs Linn, Moffat (Schottland) und in Böhmen verbreitet (D_5). In Schweden kommen Graptolithen in den obersten Grenzschichten (Brachiopodenschiefer) kaum vor; in Schottland wird das oberste Untersilur („oberes Hartfell") durch die Zone des *Dicellograptus anceps* gebildet.

2. Dicranograptus (Dicellograptus) complanatus LAPW.

1880 *Dicranograptus complanatus* LAPWORTH, New British Graptolites. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 5. Vol. 5. p. 160. t. 5 f. 17.

Die schlanken Äste, an deren Vereinigungspunkt die Sicularstacheln nicht sonderlich deutlich hervortreten, divergiren unter Winkeln von 30—50°, convergiren aber auch in einiger Entfernung, wie ein amerikanisches Exemplar des Breslauer Museums erkennen lässt. Die Hydrotheken sind schmal, sehr schräg angewachsen und entbehren der Stachelanhänge.



Fig. 183. *Dicranograptus (Dicellograptus) complanatus* LAPW. Oberes Untersilur (Moffat series, Upper Hartfell shales), Dobbs Linn, Schottland. Nach LAPWORTH.

Vorkommen: Oberes Untersilur, etwas älter als *Dicranograptus anceps*, in Schonen in der „Zone mit *Niobe lata* und *Dicellograptus complanatus*" (über *Diplograptus quadrimucronatus* (II. Tab. IV. p. 77); im gleichen Horizont der „Moffat series" in Südschottland (Moory Syke), Irland (County Down) und Nordengland (Girvan District), ferner bei Normans Kill unfern Albany.

3. D. (Dicellograptus) divaricatus HALL[2],

4. D. (Dicellograptus) Morrisi HOPKINS.[3] und D. (Dicellograptus) moffatensis CARRUTH. sp.[4]

sind drei „Arten" mit gleichen Hydrotheken, bei denen nur die Entwickelung der Sicularstacheln und der Divergenzwinkel verschieden sind.

---

[1] Das auf Fig. 4 dargestellte, angeblich zweimal dichotomirende Exemplar dürfte durch Überlagerung eines nicht zu dem Hauptstamme gehörenden Bruchstückes entstanden sein. Ein *Dicranograptus ramosus* der Breslauer Sammlung zeigt genau dieselbe Erscheinung, über deren Ursprung hier ein Zweifel nicht möglich ist.

[2] *Graptolithus divaricatus* J. HALL, Palaeontology of New York. Vol. III. (1859.) Suppl. p. 514; *Dicranograptus* idem, Grapt. Quebec Group. p. 57; *Dicellograptus moffatensis* HOPKINSON, Geol. Mag. VIII. (1871.) p. 25. t. 1 f. 4, ist eine Varietät (var. *rigida* LAPW.) mit erhaltenem Häutchen zwischen den divergirenden Ästen.

[3] *Didymograpsus flaccidus* NICHOLSON non HALL, Geol. Mag. Vol. IV. (1867.) p. 110. t. 8 f. 1 non 2, 3 = *Dicellograpsus Morrisi* HOPKINSON, Geol. Mag. VIII. (1871.) p. 24. t. 1 f. 2.

[4] *Dicellograptus moffatensis* CARRUTH. sp. bei HOPKINSON and LAPWORTH, Quart. Journ. Vol. XXXI. t. 24 f. 3.

Bei allen drei „Arten", von denen die dritte nach den mir vorliegenden Figuren ur als mangelhaft bekannt gelten kann, sind die mit weiten Öffnungen versehenen Iydrotheken als kantig begrenzte, an der Mündung eingerollte Haken entwickelt.

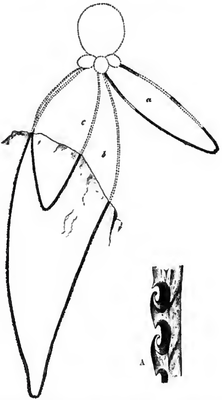


Fig. 184. Reconstruction von *Dicranograptus divaricatus* Hall mut. *Morrisi* Hopkins. Oberes Untersilur (Zone des *D. Clingani*). Das Hydrorhabd *a* nach einem vollständigen jungen Exemplar von Riseback, Bornholm (Museum Breslau); *A* das vergrösserte Hydrorhabd. *b* und *c* nach einem grossen Stücke von Tosterup, Schonen (geologische Landesanstalt Berlin). $^4/_5$ nat. Grösse.

Bei den als *Dicranograptus divaricatus* s. str. bezeichneten Formen (Fig. 1 Hall) ist der Divergenzwinkel stumpf (bis zu 130°) und nähert sich somit *D. Forchhammeri*; bei den als *D. Morrisi* bezeichneten Formen sinkt derselbe bis auf ca. 30°.

Da auch die Beschaffenheit der Sicula ähnlich ist — schwache Entwickelung oder Fehlen des proximalen Fortsatzes, drei distale Sicularstacheln, von denen der mittlere länger ist — so glaube ich unter Einziehung des zweifelhaften *moffatensis* *D. Morrisi* vorläufig als Mutation von *D. divaricatus* ansehen zu können.

5. Eine dritte Varietät oder Art würde die aus dem mittleren Untersilur von Dobbs Linn, Hartfell und Glenkiln durch Hopkinson und Lapworth (Geol. Mag. Vol. VIII. t. 1 f. 4 und Ann. Mag. Nat. Hist. 1880. t. 5 f. 18) beschriebene var. **rigida** Lapw. darstellen. Dieselbe besitzt eine Membran am Divergenzpunkte und eine besonders kräftige Virgula.



Fig. 185. *Dicellograptus divaricatus* Hall var. *rigida* Lapw. Mittleres Untersilur (Glenkiln), Birnock Water, Schottland. Nach Lapworth. Vergr.

Vorkommen: *D. divaricatus* typus findet sich im oberen Untersilur (Hudson-Schiefer von Normans Kill bei Albany); die mut. *Morrisi* findet sich in Schottland in der Zone des *Pleur. linearis* (mittleres Hartfell) und in Schonen (Tab. IV) wesentlich tiefer als *D. complanatus* in den Zonen mit *Climacograptus rugosus*, *styloideus* und *D. Clingani.* (Die beifolgend abgebildeten Exemplare von Tosterup und Riseback.) Ausserdem in Irland (Waterford), sowie Dumfriesshire (Dobbs Linn, Moffat), vermuthlich im gleichen Horizonte.

6. Dicranograptus (Dicellograptus) intortus Lapw.

1880 *Dicellograptus intortus* Lapworth, New British Graptolites. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 5. Bd. V. p. 161. t. 5 f. 19.

Durch deutliche Einrollung des spitzen Theiles der Hydrotheken und den sehr spitzen Divergenzwinkel unterscheidet sich die Art von *Dicranograptus divaricatus* mut. *Morrisi*, der sie geologisch vorangeht.

Vorkommen: Die Art findet sich im mittleren Untersilur („Glenkiln") in Schottland (Dobbs Linn, Glenkiln), Irland (Carnalea), sowie in der entsprechenden Zone mit *Diplograptus Linnarssoni (Gymnograptus)* in Schonen, ist also mit *Dicranograptus Forchhammeri* eine der ältesten Arten der Gattung.

7. D. (Dicellograptus) Forchhammeri Gein.

1852 *Cladograpsus Forchhammeri* Geinitz, Die Graptolithen. p. 31. t. 5 f. 28—31.
1867 *Didymograptus flaccidus* Nicholson non Hall, Geol. Mag. Vol. IV. t. 7 f. 2, 3 cet. excl.
1868 *Dicellograptus elegans* Carruthers ex parte, Geol. Mag. Bd. V. t. 5 f. 8b, 8c cet. excl. (beide von Moffat).
1871 *Dicellograptus Forchhammeri* Hopkinson, Geol. Mag. Bd. VIII. t. 1 f. 1.

Diejenigen Formen, welche Hydrotheken wie *Dicranograptus divaricatus* und drei distale Sicularstacheln, ausserdem aber einen deutlichen, verlängerten Proximalstachel besitzen, können vorläufig unter obigem Namen getrennt gehalten werden. Doch wäre es denkbar, die Entwickelung der Sicularstacheln — wie bei *Diplograptus* — auf individuelle Variabilität zurückzuführen. Unter den obigen Citaten befinden sich Formen mit spitzem und stumpfem Divergenzwinkel.

Geologisches Vorkommen: Mittlerer Graptolithenschiefer, in Schonen in der Zone mit *Dicranograptus Clingani* (tiefer als *D. Morrisi*), in Schottland (Moffat) im mittleren Untersilur („Glenkiln") und in den tieferen Zonen des oberen Untersilur

(nnteres „Hartfell"). Ausserdem in Bornholm, in Wales (Abereiddy Bay, Llandridod) und Irland.

8. D. (**Dicellograptus**) **patulosus** LAPW., Ann. Mag. Nat. Hist. 1880. p. 162. t. 5 f. 4, ähnelt *Dicranograptus Forchhammeri* in der äusseren Form (der stumpfwinkeligen Dichotomie und dem langen proximal gerichteten Sicularstachel). Verschieden ist die schmale, schräg eingeschnittene Form der Hydrotheken, die mit *D. complanatus* übereinstimmt.

Vorkommen: Wie Tab. IV zeigt, ist die bisher nnr in Schottland (Glenkiln = mittleres Untersilnr von Dobbs Linn) beobachtete Art einer der älteren *Dicellograpti*.

Anmerknng: Der stumpfe Divergenzwinkel (dessen Grösse auch bei dieser Art Schwankungen erfährt) muss sehr eigenartige Formen der Colonie bedingen. Man wird sich vorzustellen haben, dass nur zwei Hydrorhabde vorhanden sind, die allerdings in vollkommener Weise an das Auf- und Niedersteigen angepasst sind.

Abgesehen von den vorstehenden, die einzelnen aufeinander folgenden Horizonte kennzeicbnenden, schwer unterscheidbaren Species sind noch zwei leicht kenntliche Formen zu nennen:

9. D. (**Dicellograptus**) **sextans** HALL.

1847 *Graptolithus sextans* HALL, Pal. New York. Vol. I. p. 273. t. 74 f. 3.
1865 *Dicranograptus sextans* HALL, Grapt. Quebec Group. p. 57.
1870 *Dicranograptus sextans* HOPKINSON, Geol. Mag. VII. p. 356. t. 16 f. 1.

Die Art besitzt nur zwei distale Sicularstacheln und keinen proximalen Fortsatz; die Hydrotheken sind ähnlich wie bei *Dicranograptus divaricatus* geformt.

Vorkommen: Geologisch und geographisch ist die Art weit verbreitet. Angeblich schon im Arenig von Cumberland (Skiddaw), dann im mittleren Untersilur von Builtb nnd Llandridod (Wales), Glenkiln (Dumfriesshire, Schottland), Kilmacreagh (Clare, Irland) nnd in der Zone mit *Coenograptus gracilis* in Schonen (Tab. IV); endlich im oberen Untersilur von New York und Canada.

10. D. (**Dicellograptus**) **elegans** CARRUTHERS sp. (ex parte).

1868 *Didymograpsus elegans* CARRUTHERS, Geol. Mag. Vol. V. p. 129. t. 5 f. 8a cet. excl.
1871 *Dicellograpsus elegans* HOPKINSON, Geol. Mag. VIII. p. 24. t. 1 f. 3.

Der Umriss der Hydrorhabde ist der eines flachen Rundbogens mit eingefügter Spitze („frübgothiscbe Form"). An dem Divergenzpunkt drei distale Sicularstacheln; Hydrotheken wie bei *Dicranograptus divaricatus*.

Vorkommen: Oberes Untersilur („unteres Hartfell" = Zone des *Pleurograptus linearis*) Moffat und Dobbs Linn, Dnmfriesshire.

Monoclimacis nov. gen. (FRECH)

(= *Orthopodes* TULLBERG ex parte[1], Gruppe B 1a TÖRNQU.).

Hydrotheken wie bei *Climacograptus* und *Dicellograptus*. Hydrorhabde einzeilig, wie das Vorhandensein einer einfachen Sicula am distalen Ende beweist.

[1] Die meisten im Folgenden aufgeführten Arten wurden von TULLBERG in diese Gruppe gestellt; doch gehört zu den *Orthopodes* ausserdem ein typischer *Pristiograptus (P. Hisingeri)* und eine

Bemerkungen: Die Entwickelung der Hydrothekarform steht etwa zwischen *Dicellograptus complanatus* und *Climacograptus scalaris*; die Anwachsform ist nicht ganz so schräg wie bei der erstgenannten Form, aber auch nicht rechtwinkelig geknickt wie bei *Cl. scalaris*. Stacheln an der Hydrothekaröffnung sind bei einer Art beobachtet.

Vorkommen: Fast ausschliesslich mittleres Obersilur [1]. Die typische Art ist:

1. Monoclimacis vomerina Nichols. sp. em. Lapw.

1850 *Graptolithus colonus* Barr. ex parte, Grapt. de Bohême. t. 2 f. 4 cet. excl.
1872 *Monograptus vomerinus* Nicholson, British Graptolites. p. 33. f. 21. (Der auf dieser schematischen und unklaren Abbildung beruhende Name hat erst durch die Darstellung von Lapworth Bedeutung erhalten.)
1876 *Monograptus vomerinus* Lapworth, Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. t. 12 f. 6.
1883 *Monograptus vomerinus* Tullberg, Skånes Graptoliter. t. 2 f. 10, 11.

Die typische Art mit paralleler Begrenzung der kräftigen Hydrorhabde, breiten und ziemlich tief eingeschnittenen Hydrothekaröffnungen, breiten und unter einem Winkel von ca. 45° angewachsenen Hydrotheken. Achse sehr kräftig entwickelt.

Vorkommen: Im oberen Theile des mittleren Obersilur (*Retiolites*-Schiefer oder *Cyrtograptus*-Schiefer) sehr verbreitet, wie zahlreiche von mir verglichene Stücke beweisen. Im mittleren Theile der böhmischen Graptolithenschiefer zusammen mit *Retiolites Geinitzianus* und *Monograptus priodon* bei Vyscocylka und anderen Fundpunkten. In Skandinavien verschiedentlich beobachtet, so in Schonen in der Zone mit *Cyrtograptus rigidus* und auf der Insel Malmö bei Christiania (leg. F. Roemer). In Schottland in den sog. Riccarton beds (Elliotsfield, Shankened, Hindehope etc.), in Wales bei Moël Jerna (Museum Breslau).

Zweifelhaft könnte man sein über die Stellung von

2. M. personata Tullberg sp.

1881 *Monograptus crenulatus* Törnquist, Geol. För. Förh. Bd. V. p. 438. t 17 f. 4.
1883 *Monograptus personatus* Tullberg, Skånes Graptoliter. p. 19. t. 2 f. 1—4.
1893 *Monograptus crenulatus* Törnquist, Siljansområdet Graptoliter. II. p. 11. t. 1 f. 12—16.

Auch diese Art besitzt Hydrotheken, welche etwa mit *Climacograptus scalaris* übereinstimmen, also geradlinige äussere Begrenzung und schräge Anwachsrichtung besitzen. Jedoch wäre die Möglichkeit denkbar, dass eine derartige Form sich auch aus Arten wie *Pristiograptus leptotheca* mit sehr wenig deutlicher Zähnelung entwickelt haben könnte [2].

Vorkommen: Mittleres Obersilur (*Cyrtograptus*-Schiefer, Zonen mit *Monograptus spiralis* mut. *subconica* und *Cyrt. Murchisoni*) in Schonen (Röstånga) und Dalarne (Styggforsen). Die Art ist älter als *Monoclimacis vomerina* (ein wohl erhaltenes Stück

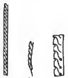
Art aus der Gruppe des *Monograptus Becki* (*M. speciosus*). Die Bezeichnung *Monoclimacis* soll auf die Ähnlichkeit mit *Climacograptus* hinweisen; *Monoclimacograptus* wäre eine zu ungeschickte Wortbildung.

[1] *Monoclimacis* erscheint zunächst vereinzelt im oberen *Rastrites*-Schiefer, wo auch *Climacograptus scalaris* noch vereinzelt vorkommt. Häufiger wird die Gattung im mittleren Obersilur nach dem Verschwinden des letzteren, den es somit ersetzt. Ein directer phylogenetischer Zusammenhang ist sehr wahrscheinlich.

[2] Eine irgendwie hervortretende Ähnlichkeit von *Monoclimacis personata* und *Pristiograptus frequens* besteht nicht.

n der geologischen Landesanstalt Berlin). Bei Herzogswalde in Schlesien zusammen nit *Retiolites Geinitzianus*, *Mon. priodon*, *Lin. Nilssoni*, sowie ? bei Zbrza (Kielce).

Anmerkung: Von *Monoclimacis vomerina* unterscheidet sich vorstehende Art durch geringere Grösse der Hydrothekarmündung und bedeutendere Dimensionen der Hydrorhabde. Doch sind die Species wahrscheinlich besser zu vereinigen. Jedenfalls wird das Aussehen viel mehr durch die Art der Erhaltung (plastische Exemplare, verdrückte Exemplare oder Abdrücke) beeinflusst, als durch die eben erwähnten minutiösen Speciesunterschiede.



4b 4c 4d

Fig. 186. *Monoclimacis personata* Tullberg sp. Mittleres Obersilur, Styggforsen, Dalarne. Nach Törnquist. 4b und c Hydrorhabd und Sicularspitze in nat. Gr. 4d 2 : 1.

Zu 2 und 3. Um eine Verwechselung mit dem sehr ähnlich lautenden *Monoclimacis crenularis* Lapw. zu vermeiden, hat Tullberg den Namen in *M. personatus* umgewandelt.

3. M. crenularis Lapw.

1880 *Monoclimacis crenularis* (non *crenulatus* s. o.) Lapw., Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 5. Vol. V. t. 4 f. 10, 11.
1883? *Monograptus Linnarssoni* Tullberg, Skånes Graptoliter. II. p. 20. t. 2 f. 5—9.

Durch schlankeren Umriss des Hydrorhabdes und schmale schräg angewachsene Hydrotheken von den vorstehend beschriebenen Arten verschieden. Soweit Abbildungen ein Urtheil gestatten, sind *Monoclimacis crenularis* und *Linnarssoni* ident. Vergl. jedoch Tullberg, l. c. p. 20.

Vorkommen: *Monoclimacis Linnarssoni* liegt im mittleren Obersilur (Zone des *Cyrtograptus Murchisoni*). Der nach Lapworth's Ansicht abweichende *Monoclimacis crenularis* findet sich etwas tiefer im unteren Obersilur (Zone des *Cephal. cometa*, oberer *Rastrites*-Schiefer).

4. M. continens Törnqu. sp.

1881 *Monoclimacis continens* Törnqu., Geol. För. Bd. V. t. 17 f. 5.
1893 „ „ Törnqu., Siljansområdets Graptoliter. t. 1 f. 17—21.

Etwas schlankere, sehr kleine schwach gebogene Hydrorhabde mit rechtwinkelig begrenzten Hydrotheken. Nur am distalen Ende nahe der Sicula biegen sich die Aussenränder der 5 letzten Hydrotheken hakenförmig wie bei *Monoclimacis lobifer* um.

Vorkommen: Zusammen mit *M. personata* im mittleren Obersilur von Dalarne und Schonen. Dass diese „Zwergform" einfach die jungen sprossenden Hydrorhabde von *M. personata* darstellt, ist denkbar, aber ohne grösseres Material nicht zu entscheiden.

5. M. spinulosa Tullberg sp.

1883 *Monograptus spinulosus* Tullberg, Skånes Graptoliter. II. p. 21. t. 2 f. 13—15.

Hydrorhabde wie bei *Monoclimacis vomerina*, jedoch ist der proximale Theil der Hydrothekaröffnung in einen kräftigen Stachel ausgezogen.

Vorkommen: Mittleres Obersilur (Zone des *Cyrtograptus Grayiae*) Röstånga in Schonen.

Anmerkung: *Pomatograptus microponia* Jaek. (als *Monograptus* in unserer Nomenclatur) aus dem norddeutschen Graptolitbengestein besitzt den gleichen Um-

riss wie *Monoclimacis spinulosa*; jedoch ist der „Stachel" der ersteren Art ein deckelartiges Gebilde, das nnr im Querschnitt *M. spinulosa* ähnelt (Zeitschr. dentsch. geol. Ges. 1889. p. 682. t. 29 f. 4—6). Es wäre jedoch denkbar, dass der „Stachel" von *M. spinulosa* thatsächlich ein zusammengedrücktes Deckelorgan darstellt, und dass dann beide Arten znsammenfallen.

Anhang.

?Trigonograptus Nichols. 1872.

Von der Gattung sind nnr zweizeilige Stengel bekannt, deren schräg angewachsene Hydrotheken beiderseits von glatten Rändern (ohne Einkerbungen oder Spitzen) begrenzt sind. Die Grenze der alternirenden Hydrotheken bildet in der Mittelaxe eine gezackte Linie. Virgula excentrisch.

Die typische Art ist *Trigonograptus lanceolatus* Nichols., nntersilnrische Skiddaw-Schiefer des nördlichen England[1]. Hierher? *Retiolites ensiformis* Hall aus dem nnteren Graptolithenschiefer von Quebec (3b. II. p. 84).

Da über die Beschaffenheit der Hydrothekaröffnnngen nichts bekannt ist, könnte *Trigonograptus* entweder ein Climacograptide mit nicht eingekerbten Hydrorhabden oder ein Diplograptide sein. Die ungünstige Erhaltung der wenigen bisher beobachteten Stücke lässt keine sichere Entscheidung zn.

4. Familie: Diplograptidi Lapw. em. Frech.

= *Diplograptidae* Lapw. excl. *Climacograptus* + *Glossograptidae* Lapw. ex parte.

Die Colonie besteht aus Luftflasche, Gonotheken nnd zweizeiligen Hydrorhabden. Die Hydrotheken sind schräg angewachsen, bedingen am Anssenrande eine dentliche Zähnelung[2] nnd sind an der proximal gelegenen Mündung glatt oder mit Stacheln bezw. haarförmigen Anhängen versehen.

Geologische Verbreitung: Die Familie beginnt im nnteren Untersilur, dnrchlauft eine mächtige Entwickelung in der Mitte, sowie im oberen Theile desselben und erreicht mit einzelnen, z. Th. eigenartig differencirten Ausläufern das untere Obersilur[3].

Diplograptus M'Coy 1854 = *Glossograptus* auct.

Etym. διπλους doppelt, zweireihig.

Gattungscharakter: Die Hydrorhabde linearisch oder blattförmig, zweireihig (diprionidisch), die Hydrotheken in beiden Reihen entsprechend der Knospungsfolge alternirend, schief gegen die Hauptaxe gerichtet; die Mündnngen znweilen mit stachelförmigen Fortsätzen. Die feste Axe über das proximale Ende des Hydrorhabdes verlängert. Mittleres Untersilnr — nnteres Obersilur.

---

[1] British Graptolidae. 1872. p. 122, 123. Für die stratigraphischen Angaben vergl. die Tabelle in II. p. 77.

[2] Abgesehen von dem unvollkommen bekannten *Trigonograptus*.

[3] Katzer citirt ans dem Unterdevon Böhmens zweizeilige, nicht näher bestimmte Graptolithen.

Bemerkungen: Die Gattung sollte nach der ursprünglichen Begrenznng M'Coy's alle diprionidischen Graptolithiden umfassen. Erst später hat sie durch Abtrennung mehrerer anderer Gattungen die gegenwärtige Bedeutung erhalten.

Lapworth hat anfangs (1873) vier und später noch zwei weitere „Suhgenera“ nnterschieden, deren systematischer Werth verschieden ist. Inshesondere ist die mehrfach wiederkehrende Angabe, dass der Querschnitt concav-convex sei, nicht hei allen Arten sicher nachweisbar.

a. *Glyptograptus* Lapw.

Der Stock griffelförmig. Der Querschnitt concav-convex. Die Mündung der Hydrotheken rechteckig.

Typische Art nach Lapworth: *Glyptograptus tamariscus* (*Diplograpsus tamariscus* Nichols.). Besser erhalten ist *Dipl. amplexicaulis* Hall.

h. *Petalograptus* Suess.

Die Hydrorhahde hlattförmig, Hydrotheken zahlreich, an der deutlich entwickelten Axe fiederförmig inserirt.

Typische Art: *Petalograptus folium* (*Graptolithus folium* His.).

c. *Cephalograptus* Hopk. (+ *Corynoides* Nichols.?).

Die Hydrorhabde zusammengedrückt, dreieckig. Die Spitze des Dreiecks (mit der Sicula) distal gelegen. Die Hydrotheken hesonders am Distalende stark verlängert, röhrenförmig, wenig zahlreich.

Typische Art: *Cephalograptus cometa* (*Diplograpsus cometa* Gein.).

d. *Orthograptus* Lapw.

Der Stock lang, prismatisch, mit vierseitigem Qnerschnitt, die Zellen zusammengedrückt mit rectangulärem Querschnitt.

Typische Art: *Orthograpt. quadrimucronatus* (*Graptolithus quadrimucronatus* Hall).

Von den vorstehenden Gruppen sind *Glyptograptus* sowie *Orthograptus* vorläufig nicht durch Übergänge mit den ührigen Formen in Beziehung zu bringen nnd als gesonderte Untergattungen anzuführen.

Petalograptus (*P. folium*) wird dnrch *Diplograptus palmeus* mit den normalen Diplograpten verbunden.

Hingegen erscheint es unmöglich, die später von Lapworth abgetrennten Subgenera *Idiograptus* (= *Gymnograptus* Tullb. mscr.) und *Cryptograptus*[1] auf Merkmale zu hegründen, deren Wichtigkeit auch nach den neueren Untersuchungen anzuerkennen ist. Ich rechne dieselhen daher zu *Diplograptus* s. str. Ein weiterer ungünstiger Umstand ist die ausserordentlich schlechte Erhaltung der englischen Diplograpten, auf welche sich eine Menge von Artnamen heziehen. Die im Breslauer Mnseum befindlichen ziemlich zahlreichen englischen Stücke halten in dieser Hinsicht auch nicht entfernt einen Vergleich mit den anderweitigen Fundorten (Skandinavien, Amerika, Böhmen) aus.

Bei dem Versuch einer Gruppirung der Arten von *Diplograptus* s. str. ist das handlichste Merkmal das Fehlen (*D. teretiusculus*) oder Vorhandensein von Stacheln an den Hydrotheken (*D. Whitfieldi* = *Glossograptus*). Die übrigen Merkmale —

[1] Lapworth, New British Graptolites. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 5. Bd. V. p. 169 u. 171. t. 5 f. 23 bezw. 27.

die Richtung der Hydrotbekaröffnung, das Hervortreten einer geraden, gewellten oder gezackten Linie in der Symmetrieebene des Hydrorhabdes und die Entwicklung der distalen Stacheln — sind mannigfach wechselnd. Constanter scheint der Gegensatz eines geradlinigen und eines gebogenen Aussenrandes der Hydrotheken zu sein.

A. Arten ohne Stacheln an der Mündung der Hydrotheken.

a. Die äussere Begrenzung der Hydrotheken bildet eine gebogene oder gewellte Linie.

1. Diplograptus pristis. Taf. A Fig. 1a—c

1837 *Prionotus pristis* Hisinger, Leth. Suecica. p. 114. t. 35 Supplem. f. 5.
1852 *Diplograpsus pristis* Geinitz, l. c. p. 22 t. 1 f. 20—24.
1868 „ „ Carruthers, On Brit. Graptol. Geol. Mag. Bd. V. p. 130. t. f. 13a—d.
1882 „ „ Tullberg, Graptolites described by Hisinger. Bihang till K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. VI. No. 13. t. 1. f. 1—11
1891 *Diplograptus pristis* Törnquist, Siljansområdets Graptoliter. I. t. 1. f. 18—22. p. 2.

Die gewöhnlich als typisch betrachtete Art! Namentlich in Betreff der dreispitzigen Sicula am distalen Ende variirt sie bedeutend. Gewöhnlich bildet das untere Ende eine durch die Vereinigung der beiden untersten Zellen entstehende Spitze. Häufig verlängert sich aber auch die Spitze in einen geraden Stachel und neben demselben stehen zwei andere divergirende seitliche Spitzen (vergl. Taf. A Fig. 1a). Die Axe ist gewöhnlich über das proximale Ende des Stockes hinaus bedeutend verlängert und zugleich häufig verdickt und gedreht.

Carruthers vereinigt mit dieser Art unzutreffenderweise *Diplograptus foliaceus* Murch., *D. physophora* und *D. vesiculosus* von Nicholson. (F. R.)

Vorkommen: Im oberen Untersilur (schwarzer *Trinucleus*-Schiefer) Schwedens (Gulleråsen, Furudal und Vicarbyn in Dalarne, Ost- und Westgothland), Englands (Pembrokeshire), Schottlands (Moffat) und Irlands; ? Utica shale New York.

Die Art wird (ebenso wie *D. foliaceus* Murch. var. *vulgata* Lapw.) zusammen mit einer Anzahl neuer Arten aus dem oberen Untersilur (D_5) von Mittelböhmen beschrieben[1]. Bei einem Vergleich der citirten Abbildungen ergiebt sich, dass *D. lobatus* Perner (l. c. bes. t. 8 f. 15) die meiste Ähnlichkeit mit den Abbildungen Tullberg's und schwedischen Originalexemplaren besitzt. Die als *D. pristis* (l. c. t. 8 f. 10—12) bezeichneten Stücke dürften kaum hierher gehören.

Ein kleines Exemplar aus schwarzem, erratischem Kieselschiefer (Meseritz, Museum Breslau) ist wohl sicher zu der in Skandinavien weit verbreiteten Art zu stellen.

Mehr als zweifelhaft ist hingegen die Richtigkeit der specifischen Bestimmung des *D. pristis* Ruedemann (Taf. A Fig. 1b). Die Zeichnung der Hydrorhabde ist undeutlich, zeigt aber jedenfalls stachelartige Anhänge und würde somit etwa an *D. Whitfieldi*[2] erinnern. In der Reproduction von *D. pristis* Taf. A Fig. 1a sind

[1] Perner, Graptolites de Bohême. t. 7 z. Th. u. t. 8.

[2] Allerdings ist diese Ähnlichkeit bei den unten wiedergegebenen Figuren, auf denen die Stacheln nicht erhalten sind, wenig ausgeprägt; grösser ist dieselbe auf den Abbildungen Hall's p. 36 (Graptol. of the Quebec Group) und bei den verglichenen Originalexemplaren von Normans Kill.

die undeutlichen Hydrorhabde durch Wiedergabe der vorzüglichen Figuren TULLBERG's ersetzt.

Erklärung der Abbildungen von *Diplograptus pristis*:

Taf. A Fig. 1 a. *Diplograptus pristis.* Combinationsfigur einer Colonie von oben. Der kleine centrale und der grössere umgebende Pneumatophor, sowie die Gonotheken nach RUEDEMANN (Utica shale Dodgeville, N. Y.). Die Hydrorhabde nach *D. pristis* HISING. emend. TULLBERG aus Schweden (beide oberes Untersilur).

Fig. 1 b. *Diplograptus pristis* RUEDEMANN non (HISING.) TULLBERG (rectius *Dipl.* aff. *Whitfieldi* HALL). Von unten gesehen mit den Siculae in situ. Oberes Untersilur; Utica shale, Dodgeville, N. Y. (Nach RUEDEMANN.)

Fig. 1 c. Desgleichen. Eine Sicula mit den beiden ersten Hydrotheken. Schematisirt. Nach RUEDEMANN.

2. D. foliaceus MURCH. em. HOPKINSON et LAPWORTH.

1839? *Graptolites foliaceus* MURCHISON, Silurian System. t. 26 f. 3.
1872 *Diplograptus pristis* NICHOLSON non HISINGER, British Graptolites. f. 22, 26 (non f. 58, das dem echten *D. pristis* entspricht).
1875 *Diplograptus foliaceus* HOPKINSON et LAPWORTH, Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XXXII. t. 35 f. 7. p. 656. (Hier die weitere englische Literatur, über deren Bedeutung das S. 625 Gesagte zu vergleichen ist.)
1876 *Diplograptus foliaceus* MURCH. und var. *calcarata* LAPWORTH, Catalogue of Western Scottish Fossils. t. 1 f. 29, 30.

In der äusseren Erscheinung entsprechen die Hydrorhabde denen von *Diplograptus pristis*; auch hier ist das Distalende dreispitzig, die glatte Fläche in der Mittellinie breit und die Virgula schimmert nicht immer deutlich durch; jedoch sind die Hydrotheken sehr viel kleiner, etwa doppelt so zahlreich als bei *D. pristis*[1]; ferner ist die Mündung derselben schräger gestellt. Die Formen mit verlängerten Sicularstacheln (wie auf der nebenstehenden Figur) bezeichnet LAPWORTH als var. *calcarata.*

Vorkommen: Mittleres und oberes Untersilur (Llandeilo bezw. „Glenkiln" und „Moffat") in Wales (Abereiddy Bay), Shropshire, Südschottland, Bornholm (Riseback-Fluss, Museum Breslau), Schonen (mittlerer Graptolithenschiefer, Zone mit *Dicranograptus Clingani* — Zone des *Climacograptus rugosus*), endlich im Staate New York (Utica-Schiefer, Normans Kill, Museum Breslau).



Fig. 187. *Diplograptus foliaceus* MURCH. var. *calcarata* MURCH. Mittl. Untersilur (Llandeilo) England. Copie nach NICHOLSON.

Die Art steht nach den genauen Niveaubestimmungen TULLBERG's (Fågelsång) im Alter zwischen dem jüngeren *Diplograptus pristis* und dem älteren *D. teretiusculus.* Die drei Arten bilden eine geologisch und palaeontologisch zusammenhängende Reihe. Über *D. tamariscus* siehe S. 633.

3. D. teretiusculus HISING. sp.

1840 *Prionotus teretiusculus* HISINGER, Lethaea Suecica. Suppl. II. p. 5. t. 38 f. 4.
1875 *Diplograptus dentatus* LAPWORTH and HOPKINSON, Quart. Journ. p. 656. t. 34 f. 5.
1882 *Diplograptus teretiusculus* TULLBERG, Graptolites described by HISINGER. Bihang till K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 6. No. 13. t. 2 f. 1—7. p. 18.

[1] Dieser Unterschied tritt infolge der starken Verkleinerung, welche Taf. A erfahren hat, nicht genügend hervor.

Diplograptus teretiusculus ist (abgesehen von *D. perexcavatus* Lapw.) die älteste, schon im unteren Llandeilo (Zone des *Didymograptus geminus*) vorkommende Art der Gattung und findet sich in Skandinavien (Christiania, Schonen) zusammen mit *Climacograptus Scharenbergi.* Beide liegen häufig auf demselben Handstück und sind in der Literatur (u. a. Scharenberg s. o.) wie in den Sammlungen stets miteinander verwechselt worden. Es dürfte daher schwer sein, anzugeben, auf welche Form sich die einzelnen Citate beziehen. Bei schlechten verquetschten Abdrücken ist die Entscheidung zuweilen schwierig, körperlich erhaltene Schwefelkiesexemplare unterscheiden sich auf den ersten Blick (vergl. oben S. 611). Die Hydrotheken sind schief gestellt, ohne Anhänge und im distalen Theil mit einer Einkerbung versehen. Eine schwach geschlängelte Trennungslinie der Hydrotheken ist auf beiden Seiten sichtbar. Querschnitt oval, nach aussen wenig verschmälert.

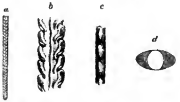


Fig. 188. *Diplogr. teretiusculus* Hisinger sp. in Schwefelkies plastisch erhalten. Unteres Untersilur. Christiania (Original Breslauer Museum). *a* natürliche Grösse. *b* Seitenansicht und *c* Mündungsansicht. 5 : 1. *d* Querschnitt. 7 : 1.

Vorkommen: Ausser in Skandinavien in England, im unteren Llandeilo (= oberes Llanvirn), Llanvirn Quarry, St. Davids, S. Wales.

Anmerkung: *Diplograptus teretiusculus* ist von *Diplograptus putillus* Hall 1864 (Graptol. Quebec Group. p. 27, 44. Pl. A f. 10—12) nur unerheblich verschieden. Das geologische Alter und die Form der Hydrotheken ist die gleiche; nur der Querschnitt des Hydrorhabdes von *D. putillus* ist rundlicher und die Oberfläche weniger sculpturirt. Die etwas geringere Grösse kann ebensowenig einen Unterschied bedingen, da Colonien, wie die auf unserer Taf. A abgebildeten, naturgemäss grosse und kleine Hydrorhabde umschliessen. Überhaupt sind wohl die überaus zahlreichen, auf Grössenunterschiede, Länge der freien Virgula und ähnliche Merkmale gegründeten Arten grossentheils hinfällig.

Während *D. putillus* etwa als Varietät zu trennen ist, ist der ebenfalls verwandte *D. Trubinensis* Perner (D_3 Trubin. Grapt. de Bohême. II. p. 27. t. 7 f. 13) wegen mangelhafter Erhaltung kaum genauer bestimmbar.

4. **Diplograptus sertularioides** nov. sp. Frech.



Fig. 189. *Diplograptus sertularioides* n. sp. Frech. Mittleres? Untersilur. Norddeutsches Geschiebe. 5 : 1. Original Berliner Museum.

Die Art erinnert an *Diplograptus teretiusculus* und *putillus:* doch springen die Hydrotheken schwalbennestartig weit vor, während sie an der Basis stark verschmälert sind. Die Combination dieser an der Basis verlängerten und gleichzeitig weit ausladenden Hydrothekenform ist sonst nirgends beobachtet. Querschnitt fast rund, Centraltheil des Hydrorhabdes gewölbt; eine Längsscheidewand im proximalen Theile deutlich ausgebildet. Stacheln fehlen.

Ein vorzüglich erhaltenes Exemplar in grauem, sonst versteinerungsleerem Kalk (? mittleres Untersilur) eines norddeutschen Geschiebes ohne nähere Fundortsangabe im Berliner Museum.

β. Der Aussenrand der Hydrotheken verläuft geradlinig.

5. D. physophora Lapw.

1880 *Diplograptus physophora* Lapw., On new British Graptolites. Ann. Mag. Nat. Hist. [5.] Vol. V. p. 165. t. 5 f. 26.

Die oben abgebildete mit Flossenvorrichtung versehene Art ist wahrscheinlich ein Nachkomme von *Diplograptus teretiusculus*, von der sich die Art durch gedrängte Stellung und geradlinige Begrenzung der Hydrotheken unterscheidet.



Fig. 190. *Diplograptus physophora* Lapw. Unteres Obersilur („Birkhill")S.-Schottland. Nach Lapworth.

Vorkommen: Unteres Obersilur („Birkhill shales") von Süd-Schottland. Soweit Abbildungen[1] ein Urtheil gestatten, ist *D. acuminatus* Lapw. aus demselben Horizonte ident mit *D. physophora*. Die Hydrotheken sind übereinstimmend geformt; nur die wenig erhaltungsfähigen Anhänge fehlen bei *D. acuminatus*.

Nahe verwandt mit *D. physophora* ist:

6. D. bellulus Törnqu.

mit weitläufiger gestellten und kräftigeren Hydrotheken, Distalende unbekannt (Törnquist, On some Diprionidae. Lund 1893. p. 10. f. 42—44).

Vorkommen: Unteres Obersilur (*Rastrites*-Schiefer) in Westgothland und Dalarne.

Anmerkungen: Nach den Abbildungen zu schliessen ist *Diplograptus palmeus* var. *tenuis* Barr., Grapt. de Bohême. t. 3 f. 2 cet. excl., ident mit *D. bellulus*. Ferner stimmt *D. pristis* Geinitz non Hising. aus dem unteren Obersilur (Kieselschiefer) von Heinrichsruhe bei Schleiz mit den Figuren von *D. bellulus* vollkommen überein. (Vergl. E. Geinitz, Die Graptolithen des K. Mineralogischen Museums in Dresden. 1890. p. 28. f. 51 cet. excl.)

D. vesiculosus Nich. (Lapw., Cat. West. Scottish Foss. t. 2 f. 4. 1876) ist von dem gleich alten *D. bellulus* wohl kaum verschieden; jedenfalls zeigen die Hydrotheken kaum nennenswerthe Abweichungen und die proximal gelegene „Blase" sieht mehr wie eine zerfaserte Virgula aus.

7. D. gracilis F. Roem. **Taf. B Fig. 4—7.**

1861 *Retiolites gracilis* F. Roem., Fossile Fauna von Sadewitz bei Öls. p. 31. t. 5 f. 1.
1893 *Diplograptus* sp. Wiman, Über Diplograptidae. Bull. Geol. Inst. of Upsala. Taf. 6.

Von der schönen durch Wiman hinsichtlich ihrer Entwickelung genau erforschten Art liegt eine Speciesbestimmung, wie es scheint, nicht vor. Nach einem genauen Vergleich der Roemer'schen Originale mit Fig. 7 ist ein Zweifel über die Identität nicht möglich. Sogar die alte oben citirte Abbildung F. Roemer's stimmt mit Taf. B Fig. 7 gut überein und erinnert ebenso sehr an *Diplograptus bellulus* Törnqu. Ob die Form des unteren Obersilur mit der des oberen Untersilur ident sei, kann nur durch Vergleich der Originale entschieden werden. Vorläufig sei auf die sehr nahe Verwandtschaft hingewiesen.

Der Querschnitt ist der einer regelmässigen, sehr gestreckten Ellipse.

Vorkommen: *D. gracilis* (dessen Gattungsbestimmung bereits von F. Roemer auf den Etiketten der Breslauer Sammlung berichtigt wurde) findet sich in den

[1] Catalogue Western Scottish Fossils. t. 2 f. 36.

weissen, sehr dichten, gleichförmigen Kalken der Geschiebe von Sadewitz, Obernigk und Lerchenborn (Reg.-Bez. Breslau) nicht selten. In einem Geschiebe lag daneben ein Kopf des für den Echinosphäritenkalk bezeichnenden *Chasmops praecurrens* FR. SCHMIDT.

In ähnlichen Gesteinen fanden sich ferner: ein an *Ch. Odini* erinnerndes Pygidium, *Orthis testudinaria* und *Strophomena* sp. Das Gestein erinnert an die Kalke der Wesenberger Schicht, doch unterscheiden sich die bezeichnenden *Chasmops*-Arten bestimmt von den Leitfossilien dieser Zone. Ausserdem kommt die Art im „Ostseekalk" von Bornholm vor. (WIMAN's Originale.) Es handelt sich also, wie es scheint, um eine baltische Vertretung des Echinosphäritenhorizontes (C), die anstehend noch nicht bekannt ist.

Erklärung der Abbildungen:

Taf. B Fig. 4—7. *Diplograptus gracilis* F. ROEM. Geschiebe von Ostseekalk (mittleres Untersilur), Bornholm. Copien nach WIMAN.

Fig. 4a, b. Embryonalpolyp (Sicula) von zwei Seiten. Bei Fig. 4b ist ein proximaler längsgestreifter Abschnitt von einem distalen, mit Anwachsstreifen versehenen („Apertural-") Theil zu unterscheiden.

Fig. 5—6. Embryonalentwickelung. Vergl. oben S. 558.

Fig. 5a. Sicula (Öffnung bei I). Erste Hydrothek (II) und Knospungsporus der zweiten Hydrothek (III). Proximale Spitze der Sicula (wie bei 5b—6b) ergänzt.

Fig. 5b. Sicula und erste Hydrothek (II) von der entgegengesetzten Seite. Die drei Spitzen der Sicula treten deutlich hervor.

Fig. 6a. Die 4 ersten Hydrotheken sind angelegt; Ansicht etwas nach der Virgula zu gedreht.

Fig. 6b. Die ersten 4 Hydrotheken sind angelegt, die fünfte (VI) in Knospung begriffen. Entgegengesetzte Seite wie Fig. 6a. Abgesehen von den Stacheln der Sicula trägt nur die erste Hydrothek einen solchen unterhalb der Mündung; alle übrigen sind glatt.

Fig. 7. Durchsichtig gemachtes Bruchstück eines ausgewachsenen Hydrorhabds.

8. Diplograptus (? Petalograptus) palmeus = *D. folium* HISING. et auct.

1850 *Graptolithus palmeus* BARRANDE, Grapt. de Bohême. p. 59. t. 3 f. 1, 3, 4 (?f. 7) non f. 5, 6 (letztere = *Climacograptus scalaris*).

1851 *Petalolithus palmeus* SUESS, Böhm. Graptolithen. p. 104. t. 8 f. 1.

1852 *Diplograpsus palmeus* GEIN., Die Graptolithen. p. 21. t. 1 f. 5—14 cet. excl.

1881 *Diplograptus palmeus* LINNARSSON, Geol. För. Förhandl. Bd. V. (No. 12.) p. 522. t. 23 f. 26—28.

1893 *Diplograptus palmeus* TORNQUIST, On the structure of some Diprionidae. Lund. f. 32—35 (non *Diplograptus palmeus* TÖRNQUIST, Ibid. f. 29—31).

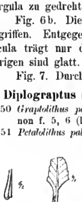


Fig. 191. Distale Sicularendigungen von 4. *Cephalograptus cometa* GEINITZ. Längsschnitt. 5. *Diplograptus palmeus* GEINITZ. Längsschnitt. Aus dem unt. Obersilur von Tomarp, Schonen. Vergr. Nach TÖRNQUIST.

Die Hydrotheken ähneln dem unten abgebildeten *Pristiograptus frequens* oder noch mehr *P. colonus* HALL; bei letzterem stehen die Hydrotheken weniger gedrängt und sind weniger gegen die Axe geneigt, als bei *P. frequens*.

Hydrorhabd am Distalende einspitzig, am proximalen Ende verbreitert. Freie Axe ebensolang wie der mit Hydro-

theken besetzte Theil. Die Verbreiterung deutet an, dass diese Art den Übergang zu *Petalograptus* bildet (s. u.).

Vorkommen: Unteres Obersilur, Zonen des *Pristiograptus leptotheca* und *gregarius* bei Litten, Wyskotschilka und Zelkowitz in Böhmen; Klubudden bei Motala in Ostgothland; im gleichen Horizont von Westgothland und Dalarne. Die aus England citirten Exemplare von *Diplograptus palmeus* gehören nach Linnarsson zu anderen Arten.

B. Arten mit stachelförmigen Anhängen an den Hydrotheken
(= *Glossograptus* Lapw. [1]).

Von den meist auf ungünstiges Schiefermaterial begründeten Arten [2] ist nur *Diplograptus Whitfieldi* Hall zu näherer Beschreibung geeignet.

9. D. Whitfieldi Hall.

1865 *Graptolithus Whitfieldi*, Grptol. of the Quebec Group. t. B f. 6—11. p. 32, 33, 36.

1868 *Diplograptus Whitfieldi* Carruthers, British Grptolites. Geol. Mag. Bd. V. t. 5 f. 3a—3c (ohne Fundort).

1872 *Diplograptus Whitfieldi* Nicholson, British Grptolites. p. 69.

Die Grösse der Hydrotheken entspricht *Diplograptus pristis*, die Stacheln bilden die unmittelbare Fortsetzung des Aussenrandes, die freie Virgula übertrifft den mit Hydrotheken besetzten Theil des Hydrorhabds an Länge. Das Distalende trägt einen langen stachelartigen Sicularfortsatz.

Vorkommen: Oberes Untersilur (Utica-Schiefer) von Normans Kill bei Albany, N. Y. und in England.

Anmerkung: Die bisher allgemein als Generationsorgane gedenteten Anhänge auf Fig. *a* müssen, nachdem bei zwei nah verwandten Arten [3] centrale mit Siculae angefüllte Gonotheken nachgewiesen wurden, eine andere Deutung erhalten; es kann sich wie

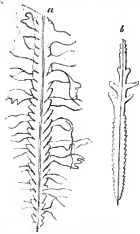


Fig. 192. *Diplogr. Whitfieldi* Hall. Oberes Untersilur. Normans Kill bei Albany. Zwei Exemplare mit unregelmässiger Entwickelung der ? Deckstücke (früher als Generationsorgane gedeutet).

[1] Die Gattung *Glossograptus* Emmons ist nach Hall (20 Rep. of the State Cabinet 1867 Study of the Grnptolites. p. 211, Grapt. Quebec Group. p. 43; vergl. auch Emmons, American Geology. 1856. Part II. p. 108) auf eine Art von *Diplograptus* begründet, welche fadenförmige Anhänge am Rande der Hydrotheken besitzt. Bei der sehr mannigfach abgestuften Entwickelung, welche diese Anhänge bei den zweizeiligen Graptolithen und bei *Pristiograptus* besitzen, empfiehlt es sich nicht, dieselben zur Unterscheidung von Gattungen zu benutzen.

[2] Eine Aufzählung der unsicheren, in Schiefer erhaltenen glatten Arten, an denen besonders die englische Literatur reich ist, wäre zwecklos, da eine Vergleichung der verdrückten Schieferexemplare und der plastisch erhaltenen Diplograpten unmöglich ist. Die Zahl der mit Stachelanhängen versehenen Formen („*Glossograptus*") ist im Vergleich zu den glatten gering: 1. *Diplograptus ciliatus* Hall (l. c. t. B f. 15). 2. *D. mucronatus* Hall. 3. *D. setaceus* Emmons. 4. *D. fimbriatus* Hopkinson, On new British Graptolites. Geol. Mag. 1872. 5. *D. Hincksii* idem ibid. p. 507. t. 12 f. 9 und Catalogue of Western Scottish Fossils. t. 2 f. 57, 57a.

[3] Darunter auch eine stacheltragende.

oben angedentet um deckelförmige Organe oder um schwimmglockenähnliche Gebilde handeln; beide wurden bei den lebenden Siphonophoren nachgewiesen, die mancherlei Analogien in der Organisation aufweisen.

10. Diplograptus uplandicus Wiman.

1895 *Diplograptus uplandicus* Wiman, Über die Graptolithen. p. 274. t. 9 f. 1.

Die Art, über deren Selbständigkeit der Autor zweifelhaft ist, nnterscheidet sich von *Diplograptus Whitfieldi* bestimmt durch geringere Länge des Sicularstachels und die Stellung der Stachelanhänge unterhalb der Hydrothekarmündnng.

Vorkommen: Im mittleren Untersilurkalk (*Centaurus*-Kalk + *Chasmops*-Kalk) des Bottnischen Meeres zusammen mit den oben beschriebenen Dendrograptiden.

11. D. cf. aculeatus Lapw. **Taf. A Fig. 2.**

1876 Lapworth, Catalogue of Western Scottish Fossils. t. 2 f. 44.
1895 = *Diplograptus pristiniformis* Ruedemann non Hall, American Journal of science. Bd. 49. p. 455. f. 3.

Ebenso wie die Bestimmung des *Diplograptus pristis* Ruedemann (l. c.) ist diejenige des im allgemeinen Theile erwähnten *D. pristiniformis* Ruedem. zu berichtigen. *D. pristiniformis* Hall (Quebec Group. p. 110. t. 13 f. 15—17) ist eine Form des tiefsten Untersilur von Point Lévis, die im Bau der Hydrotheken vollständig mit *D. physophora* übereinstimmt. Die Hydrotheken sind schmal, geradlinig begrenzt und glatt.

D. pristiniformis Ruedem. (aus dem Utica shale, oberes Untersilnr, von Dodgeville, N. York) ähnelt am meisten dem mit kräftigen Hydrotheken und stachelartigen Anhängen versehenen *D. („Idiograptus") aculeatus* Lapw. aus dem oberen Untersilur von Girvan[1], Schottland. Leider geben die Abbildungen des offenbar stark verdrückten schottischen Graptolithen kein klares Bild, so dass die Speciesbestimmung nicht gesichert ist.

Erklärung der Fig. 2 Taf. A: Vollständige Colonie von *D.* cf. *aculeatus* mit Luftflasche, Gonotheken und Hydrorhabden von oben gesehen. Oberes Untersilur (Utica-Schiefer), Dodgeville, N. Y. Etwas vergrössert. Nach Ruedemann.

1. Subgenus **Glyptograptus** Lapw.

Etym. γλυπτός geglättet.

Mit concav-convexem Querschnitt des Hydrorhabdes, ohne Stachelanhänge. Diejenige Art, auf welche die Diagnose am besten passt, ist

D. (Glyptograptus) amplexicaulis Hall.

1867 *Graptolithus amplexicaulis* Hall, Introduction to the study of the Graptolites. Rep. of the university of the state of N. York. p. 211. t. 3 f. 6—7.

Hydrotheken eckig vorspringend, mit schmaler rechteckig begrenzter Öffnnng auf der concaven, ziemlich tief ausgehöhlten Seite. Äussere Begrenznng der Hydrotheken geradlinig.

Vorkommen: Mittleres Untersilur (Trenton) von New York.

[1] Ann. Mag. Nat. Hist. 1880. Ser. 5. Bd. V. p. 170. t. 6 f. 23.

Die angeblich typische Art schliesst sich als jüngere Mutation eng an *Diplograptus pristis* an (s. p. 627):

12. D. tamariscus Lapw.

1876 *Diplograptus tamariscus* Lapw., Catalogue of Western Scottish Fossils. t. 2 f. 34.

Eine kleine schlanke Form, deren Hydrotheken *Diplograptus pristis* ähneln, aber um $^1/_3$ kleiner sind. Sicnlarstacheln kaum angedeutet. Querschnitt nnbekannt. Eine nähere Beziebung zu *D. amplexicaulis* scheint nicht zu bestehen.

Vorkommen: Unteres Obersilur („Birkhill") Schottland und Irland (Zone des *Pristiograptus gregarius*). Eine mit zahlreichen Exemplaren von *Diplograptus tamariscus* und *Pristiograptus gregarius* bedeckte Platte des Breslauer Museums von Donaghadee, Cy. Down, Irland, lässt die Charaktere beider Arten deutlich erkennen.

2. Subgenus **Orthograptus** Lapw. 1873.

Etym. ὀρθός gerade.

Einzige Art:

Diplograptus (Orthograptus) quadrimucronatus Hall.

1865 *Graptolithus quadrimucronatus* Hall, Graptolites Quebec Group. p. 144. t. 13 f. 1—10.
1867 *Diplograpsus quadrimucronatus* Nicholson, On Graptolites. Geol. Mag. IV. p. 111. t. 7 f. 6—8.

Stiel lang, gleichmässig breit, im Querschnitt rechteckig; an der Öffnung der sehr schräg gestellten Hydrotheken je zwei Stacheln.

Vorkommen: Oberer untersilurischer Graptolithenschiefer (Utica Slate) Lake St. John, O. von Blue Point in Canada; Dobbs Linn, Schottland und Schonen. Die Zone des *Diplograptus quadrimucronatus* (II. Tab. IV. S. 77) liegt in Schonen unter derjenigen des *D. pristis*.

3. Subgenus **Petalograptus** Suess 1851 em.

(*Petalolithus* Suess.)

Etym. πέταλον Blumenblatt.

Die Diagnose wurde oben gegeben. Der Unterschied von dem ebenfalls verbreiterten Hydrorhabd der Untergattung *Cephalograptus* besteht in der blattförmigen (nicht dreieckigen) Gestalt und der grösseren Zahl der Hydrotheken. Dieselben sind fiederstellig an der kräftig entwickelten Virgula angewachsen, während bei *Cephalograptus* die Axe zwischen den stark verlängerten distalen Hydrotheken völlig zurücktritt. Beide Gruppen sind durch die langgestreckte freie Virgula ausgezeichnet.

Durch Vermittelung von *Diplograptus palmeus* gliedern sich drei hierher gehörige, keineswegs scharf geschiedene Arten oder Varietäten von den typischen *Diplograpti* ab und kennzeichnen die tiefsten Zonen des Obersilur.

Wesentlich tiefer im mittleren Untersilur (Llandeilo) findet sich eine blattartig verbreiterte *Diplograptus*-Art, die in der Form des Hydrorhabdes und der Länge der Virgula an *D. ovatus* erinnert, aber auffallend breite Hydrotheken mit stachelartigen Anhängen besitzt: Ob *Diplograptus pinguis* Nichols. aus Lanark-

shire[1] zu *Petalograptus* zu stellen ist oder eine selbständig differencirte Gruppe darstellt, ist bei der Unvollkommenheit des Materials schwer zu entscheiden. Der unmerkliche Übergang: *Diplograptus palmeus* — *Petalograptus folium* var. *ovato-elongata* — *P. folium* — *P. ovatus*[2], dürfte eher darauf hindeuten, diese kleine Gruppe als einen selbständig differencirten Formenkreis, ebenso wie *Cephalograptus cometa*, aufzufassen. Beide entwickeln sich ähnlich wie *Orthograptus* divergent von der Hauptmasse der Diplograptiden; das Auftreten von verlängerten Hydrotheken am Distalende von *Petalograptus folium* und *Cephalograptus cometa* ist als eine secundäre Convergenzerscheinung aufzufassen. Wer den Gattungsbegriff weiter zu fassen liebt, wird die drei genannten Formenkreise als *Diplograptus* bezeichnen. Bei engerer Fassung sind mindestens drei verschiedene Namen nothwendig; es würde aber im Widerspruch zu der Tendenz der bis ins Einzelne nachweisbaren Mutationsrichtung stehen, wenn man *D. folium* als *Cephalograptus* bezeichnen wollte.

1. Petalograptus folium mut. ovato-elongata Kurck.

1850 *Diplograptus palmeus* var. Barrande, Graptolites de Bohême. p. 61. t. 4 f. 7 cet. excl.
1878 *Cephalograptus ovato-elongatus* G. Kurck, Några nya Graptoliter från Skåne. Geol. Fören. Förh. Bd. VI. p. 303. t. 14 f. 18.

In der zweituntersten Zone des Obersilur (mit *M. gregarius* und *triangulatus*) findet sich ein Graptolith, der an seinem proximalen Theil noch die Form von *Diplograptus palmeus* besitzt, an seinem distalen Ende aber bereits eine blattartige Erweiterung zeigt.

Vorkommen: Die Mutation wurde zuerst von Barrande aus seiner unteren Zone des Obersilur abgebildet und als Varietät von *D. palmeus* betrachtet, später von Kurck aus Schonen (Bollerup) und Moffat (Schottland) beschrieben und mit eigenem Namen belegt.

2. P. folium (Hising.) Tullb. s. str.[3]

1837 *Prionotus folium* Hisinger, Lethaea Suecica. p. 114. t. 35 f. 8.
1851 *Diprion folium* Harkness, Quart. Journ. geol. Soc. Vol. VII. p. 63. t. 1 f. 12.
1852 *Diplograpsus folium* Geinitz, Graptolithen. p. 20.
1882 *Cephalograptus folium* Tullberg, Graptolites described by Hisinger. Bihang K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 6. No. 13. p. 15. t. 1 f. 15—19. (Die grösseren Hydrorhabde des Reconstructionsversuchs sind getreue Copien der citirten Figuren Tullberg's.)
1892 *Cephalograptus folium* Törnquist, Siljaneområdets Graptoliter. I. p. 31. t. 2 f. 4, 5.

Wenn bei der zuerst beschriebenen, an *Diplograptus palmeus* erinnernden Mutation der schmale Theil des Hydrorhabdes sich verkürzt und verbreitert, so entsteht die typische, an zahlreichen Fundorten nachgewiesene und als *Petalograptus folium* bezeichnete Form. Die Verlängerung der distalen Hydrotheken erinnert an *Cephalograptus cometa*; die Form des Hydrorhabdes ist aber im Übrigen verschieden.

Vorkommen: Die typische Form liegt in Schonen, wo die verticale Verbreitung am genauesten studirt ist, in der drittuntersten Zone des Obersilur, also

[1] Geol. Mag. Bd. IX. t. 12 f. 7. p. 506.
[2] Vergl. auch E. Geinitz, Die Graptolithen des Mineralogischen Museums zu Dresden. p. 3?.
[3] Taf. 3 Fig 10 gehört zu *Phyllograptus* s. o. S. 605.

unmittelbar über der vorher beschriebenen Mutation, zusammen mit *Monograptus convolutus Becki*, *Pristiograptus leptotheca*, *Rastrites peregrinus* u. a. (Fågelsång, Röstånga und Kiviks-Esperöd). Ausserdem in Dalarne (Furudal, Enån und Kallholn), Westgothland (Kongslena); in England (Little Queensberry in Dumfriesshire) und in Schlesien im Kieselschiefer von Horscha bei Görlitz. (Die quer verlaufenden Anwachsstreifen der Hydrotheken sind nach einem dorther stammenden Exemplar des Breslauer Museums in das links stehende Hydrorhabd eingefügt, welches vollkommen mit dem Stücke aus Schonen übereinstimmt.)

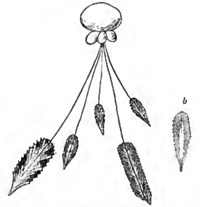


Fig. 193. *Petalograptus folium* (Hising.) Tullb. *a* Reconstructionsversuch. Die Hydrorhabde nach Tullberg (z. Th. Hisinger's Originale, z. Th. aus Schonen, Zone mit *Prist. leptotheca* und *M. spiralis*; in dem linken Hydrorhabd sind nach einem sonst vollkommen übereinstimmenden Görlitzer Stücke die Anwachsstreifen nachgetragen). *b* ein isolirtes Hydrorhabd aus Dalarne. Gewöhnliches Vorkommen (Copie nach Törnquist).

3. P. ovatus Barr.

1850 *Graptolithus ovatus* Barrande, Graptolitee de Bohême. p. 63. t. 3. f. 8, 9.
1893 *Diplograptus palmeus* Törnquist (non Barrande) ex parte, On the etructure of some Diprionidae. Lund. f. 29—31 cet. excl.

Die Hydrorhabde erscheinen noch breiter als bei der vorher genannten Art, die blattförmige Form ist somit deutlicher; die Hydrotheken sind quergestellt und am Distalende — ebenfalls abweichend von *Petalograptus folium* — nicht verlängert. Nur die erste Hydrothek ist auf Törnquist's Abbildung 29 verlängert und umgeknickt, die folgenden verkürzen sich stark.

Vorkommen: Unteres Obersilur (unterste Zone Barrande's) Zelkowitz, Böhmen, Alaunschiefer (gleiches Niveau) von Ölsnitz, Theuma und Raitzhain bei Ronneburg, Kieselschiefer von Saalfeld und Heinrichsruhe bei Schleiz, *Rastrites*-Schiefer von Tomarp, Schweden.

4. Subgenus Cephalograptus Hopkins.

(+ *Corynoides* Nichols. 1867.)

Etym. κεφαλή Kopf.

Diagnose s. o.

Bemerkungen: Die typische Art *Diplograptus cometa* Geinitz, welche das untere Obersilur kennzeichnet, wird durch eine untersilurische Form *D. tubulariformis* Nichols.[1] mit der Hauptgattung verbunden. Während *D. cometa* durch ausserordentliche Verlängerung der distalen Hydrotheken und Verminderung der Zahl derselben (auf 8—9) eine dreieckige Form erhält, zeigt *D. tubulariformis* in

[1] Geol. Mag. Bd. IV. 1867. p. 109. t. 7. f. 12—15. Verschiedene Varietäten und Altersstufen sind l. c. abgebildet. Die Art stammt aus dem Untersilur von Duffkinnel Burn bei Whamphray. Die während des Druckes erschienene Arbeit von Miss G. L. Elles über *Petalograptus* und *Cephalograptus* (Quart. Journ. geol. Soc. 1897. p. 186) konnte nicht mehr benutzt werden.

ausgewachsenen Stücken noch die Gestalt von *Diglograptus* und besitzt 18 Hydro-theken; doch sind die distalen Hydrotheken anch hier lang ausgezogen. Allerdings ähneln die jüngeren Exemplare der nntersilnrischen Form schon dem *D. cometa*. Die Virgula ragt bei beiden am Proximalende weit vor.

Die nndentlichen Bilder, welche NICHOLSON von *Corynoides calycularis*[1] gegeben hat, erinnern an schlecht erhaltene Exemplare von *D. tubulariformis* (z. B. ähnelt f. 9—11 l. c. der Fig. 15).

Viel dentlicber ist die Abbildnng von *Corynoides gracilis* HOPKINS.[2]; die Art, welcbe dem mittleren Untersilur (oberes Llandeilo) von Lochan Burn, Queensberry Hill, Dumfriesshire entstammt, ist ein dentlicher *Cephalograptus* von löffelähnlicher Gestalt mit 6 Hydrotheken, von denen die beiden äussersten zn einem sehr langen Distalende ausgezogen sind. An dem abgestutzten Proximalende liegen die mit kurzen Stacheln versehenen Hydrothekaröffnungen in einer Reihe. Nach strengen Prioritätsgrundsätzen verdiente der Name *Corynoides* vielleicht den Vorzug; doch ist die ursprüngliche Beschreihung dieser „Gattung“ auf unzureichendes Material begründet und daher nnklar.

Die typische Art ist:

Diplograptus (Cephalograptus) cometa GEIN.

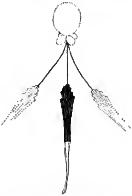


Fig. 194. *Diplograptus (Cephalograptus) cometa* GEIN.
Unteres Obersilur, Dalarne. Reconstruction. Das mittlere Hydrorhabd ist combiuirt aus zwei Bildern TÖRNQUIST's. 2 : 1. Darstellnng der Sicnla s. o. S. 636.

1852 *Diplograpsus cometa* GEINITZ, Die Graptolithen. p. 26. t. 1 f. 28 a, b.
1853 *Diplograpsus cometa* R. RICHTER, Thüringische Graptolithen. Z. d. geol. Ges. V. p. 457. t. 12 f. 16, 17.
1868 *Diplograpsus cometa* CARRUTHERS, On the British Graptolites. Geol. Mag. V. 1868. p. 131. t. 5 f. 4 a—c.
1890 *Diplograpsus cometa* GEINITZ, Graptolithen des mineralogischen Museums Dresdeu. p. 27. t. A f. 47.
1892 *Cephalograptus cometa* TÖRNQUIST, Siljansområdets Graptoliter. I. p. 32. t. 2 f. 6, 7.
1893 *Cephalograptus cometa* Idem, On the structure of some Diprionidae. p. 11. f. 36—41.

Für die Beschreibnng siehe die Diagnose der Untergattung. Den Unterschied von *Cephalograptus gracilis* HOPKINS.[2] bildet das Fehlen stachelartiger Anbänge.

Vorkommen: Die charakteristische Art ist im nnteren Obersilur (*Rastrites*-Schiefer) weit verbreitet, aher nirgends häufig: Thüringen, im Kieselschiefer von Heinrichsruhe und Silberknie bei Schleiz, Schiefer von Lobenstein bei Saalfeld.

---

[1] NICHOLSON, l. c. p. 108. t. 7 f. 9—11. Untersilnr (oberes Llandeilo) von Dobbs Linn und Hartfell bei Moffat, Dumfriesshire. Auch nach späterer Beschreibung (Brit. Grapt. 1872. p. 132 soll *Corynoides calycularis* aus einer Hydrothek besteben.

[2] On new British Graptolites. Geol. Mag. Bd. IX. 1872. p. 502. t. 12 f. 1.

Schweden, Enån (Orsa) in Dalarne, Kongslena, Westgothland (Geologische Landesanstalt) und England.

Dimorphograptus Lapworth 1876.

Etym. *διμορφος* zweigestaltig (theils mit *Monograptus*, theils mit *Diplograptus* übereinstimmend).

Gattungscharakter: Stiel zweizeilig wie bei *Diplograptus*, mit dem auch die Form der Hydrotheken übereinstimmt; jedoch reduciren sich an der distalen (ältesten) Endigung unterhalb der Sicula die Hydrotheken auf eine Reihe (= *Monograptus*).

Bemerkungen: Über die Stellung der Gattung als Übergangsform zwischen ein- und zweizeiligen Graptolithen kann ein Zweifel nicht mehr obwalten, nachdem die verlängerte, auch bei *Dimorphograptus* nachgewiesene Achse als der proximale (aber älteste) Theil des Stieles erkannt worden ist. An den 3 oder 4 Hydrotheken des distalen Endes ist der monoprione Bauplan bereits ausgeprägt, erfährt dann jedoch einen Rückschlag in die zweizeilige Form; mit dieser noch im Fluss befindlichen Organisation steht das geologische — sehr kurzlebige — Auftreten der Gattung im besten Einklang:

In den beiden (bezw. der einen) tiefsten Schichtgruppen des Obersilur (I. S. 112, 113) sind *Diplograptus*-Arten so häufig, dass in England die zwei Zonen nach *D. acuminatus* Lapw. (= ?*physophora* Lapw.) und *vesiculosus* Lapw. (= ?*bellulus* Törnqu.) benannt werden. *D. acuminatus* könnte noch zum Untersilur gestellt werden. Aber in der Zone mit *D. vesiculosus* und *Pristiograptus cyphus* tritt *Dimorphograptus Swanstoni* gleichzeitig mit den ältesten Monograptiden auf; in der dritten Zone (*Pristiograptus gregarius*) kommt die Gattung noch mit dem letzten *Diplograptus* (*D. insectiformis*) zusammen vor. Über die vierte Zone (des *Pristiograptus leptotheca*) geht die eigenthümliche Zwischenform kaum hinaus, sondern wird vollkommen von dem jüngeren, einzeiligen Typus ersetzt.

Geologische Verbreitung: Zwei Arten im unteren Obersilur.



Fig. 195. *Dimorphograptus Swanstoni* Lapw. Unteres Obersilur, Zone des *Pristiograptus cyphus*, Schonen. 2 : 1. Nach C. Kurck.

1. Dimorphograptus elongatus.

1876 *Dimorphograptus elongatus* Lapworth, On Scottish Monograptidae in: Geol. Mag. Dec. II. Vol. III. p. 547. t. 20 f. 12 a, b.

Vorkommen: In dem tiefsten Obersilur („Birkhill shales") in Schottland.

2. D. Swanstoni idem, ibid. p. 548. t. 20 f. 13 a—c.

1877 *Dimorphograptus* cf. *Swanstoni* Kurck, Geol. För. Förh. Bd. 6. p. 300. t. 14 f. 5—7.

Vorkommen: Im unteren Obersilur des nordöstlichen Irland, der Ardennen und in einer wohl nicht verschiedenen (abgebildeten) Form in Schonen.

5. Familie: Monograptidi Lapw.

Hydrorhabde einzeilig, einfach, ausnahmsweise verzweigt. Hydrotheken schräg angewachsen, bei den ursprünglichen Gattungen *(Pristiograptus, Linograptus)* mit den Diplograptiden übereinstimmend, meist jedoch in mannigfachster Weise differencirt *(Monograptus, Cyrtograptus, Rastrites)*. Bau der Colonien wahrscheinlich wie bei *Diplograptus*. Obersilur mit vereinzelten devonischen Superstiten.

Monograptus Gein. em. Jaekel et Frech.

Etym. μόνος allein (= einfach).

= *Monograptus* auct. ex parte[1], = *Pomatograptus* Jaek. 1889, = *Monograpti reversi* Görich.

Gattungscharakter: Hydrorhabde geradlinig, gekrümmt oder spiral eingerollt, Hydrotheken in sehr mannigfacher Weise verlängert; entweder ist die ganze Hydrothek rüsselförmig ausgezogen und nach aussen (distal) geöffnet *(Monograptus priodon* und *turriculatus)*, oder die proximale Aussenlippe ist allein deckelartig (πῶμα) in gleicher Richtung ausgezogen *(„Pomatograptus" Becki)*, oder die rüsselartig verlängerte Hydrothek ist asymmetrisch nach rechts oder links gewunden *(Monograptus runcinatus* und *dextrorsus)*. Obersilur.

Bemerkungen: O. Jaekel hat zuerst auf die durch den deckelartigen Fortsatz bedingte grundsätzliche Verschiedenheit der Organisation von *Pomatograptus* und *Pristiograptus* hingewiesen, während andere Forscher (z. B. Tullberg) zwar einzelne Gruppen unterschieden, dieselben aber sämmtlich zu einer Gattung rechneten. Jedoch ist die Mannigfaltigkeit der Hydrothekar-Ausbildung bei den einzelnen Gruppen noch grösser, als es nach der Darstellung Jaekel's scheinen könnte. Wollte man dieser Mannigfaltigkeit der Entwickelung in der Nomenclatur Rechnung tragen, so müsste man 4 Untergattungen aufstellen; da dieselben sich sämmtlich durch das gemeinsame Merkmal distal verlängerter Hydrotheken auszeichnen, so bilden sie im Verhältniss zu *Pristiograptus* eine Einheit für sich. Gegenüber den älteren Graptolithen mit ihrer mannigfachen Verzweigung und ihren einheitlich entwickelten Hydrotheken concentrirt sich bei den jüngeren einzeiligen Formen die Tendenz zur Variation auf die verschiedenartige Ausbildung der Hydrotheken und die Form der Aufrollung. Auch auf diesem Wege ist die Möglichkeit zur Ausbildung von Gattungen gegeben. Jedoch beschränkt sich die Entwickelungsperiode der Monograptiden auf das untere und mittlere Obersilur. Im oberen Obersilur (Ludlow = *Cardiola*-Schiefer) tritt keine neuartige Gruppe, kaum noch die eine oder andere selbständige

[1] Synonyma der alten umfassenden Gattung *Monagraptus* sind: *Graptolithus* und *Graptolites* auct., *Lomatoceras* Bronn, *Manoprion* Barrande, *Monograpsus* Geinitz. Viele Autoren gebrauchen für *Monograptus* die Gattungsbenennung *Graptolites* oder *Graptolithus*. Da es aber nicht sicher zu ermitteln ist, welche Gattung Linné unter diesem Namen verstanden hat und der von ihm zuerst genannte *Graptolithus sagittarius* sogar wahrscheinlich eine zweireihige Art ist, so ist es rathsam, den Namen *Graptolithus* als Gattungsbezeichnung ganz fallen zu lassen. Nilsson's Gattungsbenennung *Priodon* und Bronn's Gattungsbenennung *Lomatoceras* haben keine allgemeinere Annahme gefunden, weil sie schon früher für recente Thiergattungen verbraucht waren. Barrande's Name *Monoprion* ist durch Geinitz in *Monograpsus* und dieser wieder in *Monograptus* umgeändert worden. (F. R.)

Species auf. Die vier Gruppen von *Monograptus*, welche sonach keine Zeit zur selbständigen Ausgestaltung hatten, werden durch verschiedene Übergangsformen verbunden und sind daher am besten mit einem Gattungsnamen zu bezeichnen.

Cyrtograptus wird als eine, unmittelbar an *Monograptus Becki* anschliessende Gattung aufgeführt.

Eine gänzliche Unterdrückung des weit verbreiteten alten Gattungsnamens *Monograptus* dürfte nicht praktisch sein und zwar um so weniger, als die Bezeichnung *Pomatograptus* „Deckelgraptolith“ im engeren Sinne nur auf eine (B) der vier Gruppen bezogen werden kann.

A. Gruppe des *Monograptus priodon* BRONN (FRECH). Hydrotheken symmetrisch verlängert, giesskannenartig nach aussen gebogen, gedrängt stehend. Der Aussenrand zu einer „Aussenlippe“ vorgezogen, deren Weiterentwickelung den „Deckel“ von *M. Becki* bedingt. Stengel gerade oder schwach gekrümmt. Stacheln fehlend oder unregelmässig entwickelt.

M. priodon BRONN	*M. Galaensis* LAPW.
M. priodon var. *Flemingi* LAPW.	*M. Riccartonensis* LAPW.
M. priodon mut. *Clintonensis* HALL.	Isolirte Form:
M. cultellus TÖRNQU.	*M. Sedgwicki* PORTL.

B. Gruppe des *M. Becki* BARR. (FRECH). Die proximale Lippe der weitläufig gestellten Hydrotheken nach aussen (distal) deckelartig verlängert, Stengel gerade oder ganz schwach gebogen. Keine Stacheln.

M. Becki BARR. (= ? *lobifer* M'COY)	*M. Barrandei* SUESS.
M. cygneus TÖRNQU.	*M. exiguus* LAPW.
M. scanicus TULLB.	*M. crispus* LAPW.
M. sartorius TÖRNQU.	Aberrante Form:
M. ansulosus TÖRNQU.	*M. attenuatus* HOPKINS.

Nahe mit *M. attenuatus* verwandt sind drei von TULLBERG unterschiedene Species[1], deren Zahl eine Reduction erfahren dürfte:

M. capillaceus TULLB.	*M. retroflexus* TULLB.
M. flexuosus TULLB.	

Anmerkung: A und B entsprechen zusammen den *Opisopodes* TULLBERG's.

C. Gruppe des *M. runcinatus* LAPW. (FRECH). Die weitläufig gestellten rüsselartig verlängerten Hydrotheken asymmetrisch nach rechts oder links eingekrümmt oder S-förmig gebogen. Hydrorhabd gebogen. Keine Stacheln. Unteres und mittleres Obersilur.

M. runcinatus LAPW. Höherer Theil des unteren Obersilur.
M. dextrorsus LAPW.
M. nodifer TÖRNQUIST. Mittleres Obersilur.

D. Gruppe des *M. turriculatus* BARR. (FRECH) = *Helicopodes* TULLB. (in erweitertem Sinne). Die stark verlängerten, hakenartig umgebogenen Hydrotheken mit langen stachelartigen Anhängen versehen. Hydrorhabd kreisförmig oder spiral

[1] Skånes Graptoliter. p. 24–25.

derart eingerollt, dass die Hydrotheken nach aussen geöffnet sind. Vorwiegend unteres Obersilur.

M. turriculatus Barr.

M. Proteus Barr.

M. flagellaris Törnqu. (? verschieden von *M. Proteus*; im mittleren Obersilur).

M. spiralis Barr. non Gein. (= *convolutus* His.).

M. spiralis mut. *subconica* Törnqu.

M. triangulatus Harkness.

A. Gruppe des Monograptus priodon.

1. Monograptus priodon Bronn sp. Querschliff oben S. 551; **Taf. 9 Fig. 11.**

1837 *Lomatoceras priodon* Bronn, Lethaea geogn. ed. 1. u 2. Vol. I. p. 56. t. 1 f. 13.
1839 *Graptolithus Ludensis* Murchison, Sil. Syst. p. 694. t. 26 f. 1 non f. 2 (f. 2 ist ein *Pristiograptus*).
1850 *Graptolithus priodon* Barrande, Graptolites de Bohême. p. 38. t. 1 f. 3—9, 12—14.
1852 *Monograpsus priodon* Geinitz, Die Graptolithen. p. 42. t. 3 f. 20—27, 29—32, 34; t. 2 f. 14 (?).
1883 *Monograptus priodon* Tullberg, Skånes Graptoliter. p. 22. t. 2 f. 22, 23. (Zonen mit *Cyrtograptus Murchisoni* und *Monograptus spiralis*.)
1889 *Pomatograptus priodon* Jaekel, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. p. 680. t. 29 f. 3 cet. excl.

Der Stock linearisch gerade oder distal gekrümmt. Der Querschnitt oval. Die Hydrotheken unter einem Winkel von etwa 50° gegen die Axe gerichtet und bis etwa $^2/_3$ ihrer Länge sich berührend. Das freie Ende der Zellen verengt sich rasch und biegt sich ein wenig um. Die Hydrotheken öffnen sich infolge der Umbiegung distal. Die feste Axe auf der Rückenseite gelegen.

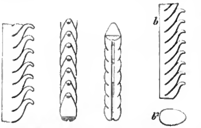


Fig. 196. *Graptolithus priodon* Bronn. Mittleres Obersilur, Schottland. Nach Nicholson. Der Punkt kennzeichnet die Mündung der Hydrothek. Fig. b, b². Desgl. mit Querschnitt, aus Böhmen.

An dieser Art beobachtete Barrande zuerst die Mündung der Hydrotheken und stellte an derselben überhaupt die Merkmale der Gattung fest (F. R.).

Die Hydrorhabde erreichen sehr beträchtliche Grösse; böhmische Exemplare des Breslauer Museums besitzen ca. 20 cm Länge, ein auf der Insel Malmö bei Christiania von F. Roemer gesammeltes Exemplar sogar 23 cm Länge, trotzdem weder Proximal- noch Distalende erhalten ist. Bei grossen Platten deutet der Parallelismus, welchen 4—6 Hydrorhabde zeigen, auf die Zugehörigkeit zu einer Colonie hin.

Anmerkung: *Graptolites Ludensis* Murch. (Silurian System. t. 26 f. 1), ein Name, der mit Recht von den neueren Forschern (Lapworth, Tullberg, Törnquist, O. Jaekel) nicht anerkannt wird, gehört, wie die Abbildungen und die in den Sammlungen liegenden Stücke zeigen, theils zu *Monograptus priodon* Murch. (f. 1), theils zu *Pristiograptus dubius* Barr. oder *frequens* Jaek. (f. 2) oder zu verwandten *Pristiograptus*-Arten (F. F.).

Vorkommen: Weit verbreitet im mittleren Obersilur Europas. In grossen Mengen findet sich die Art in Böhmen (im Kalk und im Schiefer zusammen mit *Monoclimacis vomerina* und *Retiolites Geinitzianus*), auf der Insel Malmö bei Christiania (zusammen mit *Monoclimacis personata* und *Linograptus Nilssoni*), an manchen deutschen Fundorten (Kieselschiefer mit Pyritgraptolithen von Ludwigsdorf bei Görlitz und Herzogswalde, Glatz), sowie vielfach in Frankreich (z. B. Kieselschiefer von Feuguerolles). Fundorte in Schweden sind die Insel Gotland (zusammen mit *Retiolites Geinitzianus* und *Gothograptus nassa*); auch in Dalarne und Ostgothland in den *Retiolites*-Schiefern Linnarsson's. Endlich in Diluvialgeschieben von obersilurischem, grünlichgrauem, thonigem Kalkstein (Graptolithengestein F. Roemer's).

In selteneren Exemplaren ist die Art noch viel weiter verbreitet, namentlich in England (im Wenlock shale); ferner liegen mir scharfe Abdrücke in einer feinkörnigen Grauwacke von Latteragh, Tipperary Cy., Irland, vor. Sodann sammelte ich die Art in den bituminösen Schiefern von Cabrières, Languedoc und endlich wurde dieselbe in den Pyrenäen (Lascoux) und in Portugal (Sazu) nachgewiesen.

2. M. priodon Bronn mut. Clintonensis Hall.

1851 *Graptolithus Clintonensis* Hall, Pal. of New York. Vol. II. p. 36.
1867 „ „ Idem, Introduction to the study of Graptolites. t. 1 f. 1—4.

Diese dem unteren Obersilur angehörende Mutation unterscheidet sich durch röhrenförmige Verlängerung und gerade Abstutzung der Hydrotheken von *Monograptus priodon*. Diese einer vollkommenen Umdrehung gleichkommende Verlängerung erinnert an *M. cultellus*, der jedoch ein sehr viel kürzeres Hydrorhabd besitzt. Die Form kann als Ausgangspunkt der beiden jüngeren Arten angesehen werden.

Vorkommen: Sehr häufig in den Graptolithenschiefern der Clinton Group im Staate New York, wo ich z. B. bei Rochester grosse schöne Platten sammelte. Die genannte Art und *Retiolites venosus* sind die einzigen Graptolithen des ostamerikanischen Obersilur.

3. M. priodon Bronn var. Flemingi Lapw.

1876 *Monograptus priodon* var. *Flemingi* Lapworth, Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. p. 504. t. 20 f. 8.
1889 *Pomatograptus priodon* (var. *Flemingi*) Jaekel, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. p. 681. t. 29 f. 1, 2.

Die etwas gedrängtere Form der Hydrotheken und das Auslaufen des deckelartigen Fortsatzes in fünf scharfe Spitzchen (ein medianes und je zwei seitliche) unterscheidet die jüngere Varietät von der Hauptform. Die von Tullberg unter obigem Namen abgebildeten Stücke (Skånes Graptoliter. II. t. 2 f. 24, 25) scheinen eher zu der Hauptform zu gehören.

Vorkommen: In Schottland, England (Wenlock), Schweden und Deutschland (norddeutsches Graptolithengestein) im mittleren Obersilur (oberer *Retiolites*-Schiefer und „Riccarton beds", Schottland).

4. M. Galaensis Lapw.

1876 *Monograptus Galaensis* Lapworth, Scottish Monograptidae. Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. p. 356. t. 12 f. 5.

Die Art ähnelt in der Zuschärfung der umgebogenen Hydrotheken der var. *Flemingi*; aber während die letztere die kräftigen, bogenförmig gestalteten Hydrotheken von *Monograptus priodon* besitzt, entwickelt sich bei *M. Galaensis* nur ein kurzer, zugespitzter Haken.

Vorkommen: In Schweden (Schonen und Dalarne; ein Stück von Styggforsen im Breslauer Museum) und in Schottland an der Grenze von mittlerem und unterem Obersilur. Die Zone mit *M. runcinatus* und *Galaensis* bildet (I. p. 112) die oberste Zone des *Rastrites*-Schiefers und gehört in der Nomenclatur von Lapworth der „Gala group“ an.

5. Monograptus Riccartonensis Lapw.

1876 *Monograptus Riccartonensis* Lapworth, Scottish Monograptidae. Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. p. 355. t. 13 f. 2.
1883 „ „ Tullberg, Skånes Graptoliter. II. p. 23. t. 2 f. 27.

Hydrorhabd gerade oder schwach gekrümmt; Hydrotheken wenig vorspringend, wie bei der vorstehend beschriebenen Varietät und bei *Monograptus Galaensis* mit einem kurzen Stachel versehen. Von beiden Formen unterscheidet sich die Art durch kräftigen Bau der Hydrotheken, von *M. priodon* durch die geradlinige Anwachsform und das Vorhandensein von Stacheln.

Bemerkungen: Nach den vorliegenden Beschreibungen gehört die Art in die Gruppe des *M. priodon*, doch lassen die Abbildungen von Lapworth auch die Deutung als *Pristiograptus* zu; ein in der geologischen Landesanstalt unter obigem Namen liegendes Exemplar von Offerby, Ostgothland, erinnert mehr an *P. frequens*, lässt aber wegen undeutlicher Erhaltung keine ganz sichere Entscheidung zu.

Vorkommen: Obere Grenze des mittleren Obersilur; in Schottland das Leitfossil der „Riccarton beds“ (I. p. 112) bei Riccarton, Hindhope u. s. w.; in Schonen über der Schicht mit *Cyrtograptus Murchisoni* zusammen mit *Monoclimacis vomerina*.

6. M. cultellus Törnqu. 1881.

1893 *Monograptus cultellus* Törnquist, Siljansområdets Graptoliter. II. p. 17. t. 1 f. 32—35.

Eine nicht leicht zu verkennende Form mit sehr gedrängt stehenden Hydrotheken, deren Mündungen vollkommen in distaler Richtung umgebogen sind. Der Unterschied zwischen der schlanken, mit kurzem Stachel versehenen Sicula und den hakenförmigen Hydrotheken ist sehr auffällig. Am proximalen Ende der Hydrorhabde ragt die Axe weit vor.



Fig. 197. *Monograptus cultellus* Törnqu. Mittleres Obersilur, Styggforsen, Dalarne. Mit Sicula. 2 : 1. Nach Törnquist.

Vorkommen: Im mittleren Obersilur (*Retiolites*-Schiefer) von Styggforsen (Dalarne) und Motala in Ostergötland. (Mehrere Exemplare im Berliner Museum und der Geolog. Landesanstalt.)

B. Gruppe des Monograptus Becki Barr.

7. M. Becki Barrande.

1850 *Graptolites Becki* Barrande, Graptolites de Bohême. p. 50. t. 3 f. 14—18.
1851 = *Graptolites lobifer* M'Coy, British Palaeozoic Fossils. t. 1 B f. 3, 3 a.

Die beiden ältesten Abbildungen dieser weit verbreiteten, häufig citirten und ebenso oft verkannten Art sind auf ziemlich ungünstig erhaltenes Schiefermaterial begründet nnd zeigen daher den breit kapselförmig ausgezogenen und gewölbten Deckel der Hydrothek als plattgedrückte rundliche Knoten, die durch einen dünneren Verbindungsstrang mit der Axe zusammenhängen. An der vollkommenen Übereinstimmung der Figur von M'Coy mit Fig. 18, 19 bei Barrande dürfte ein Zweifel nicht möglich sein. Viel weniger sicher und nur durch Untersuchung der Originalexemplare zu entscheiden ist die Frage, ob auch Fig. 14, 15 bei Barrande zu *M. Becki* gehört. Barrande deutet diese Formen als „Wachsthums-stadien"; möglicherweise liegt jedoch eine verschiedene, durch weniger breite und kräftige Deckel gekennzeichnete Art vor. Immerhin ist daran festzuhalten, dass die Verdrückungserscheinungen gerade bei *Monograptus lobifer* besonders vielgestaltige Bilder erzeugen müssen, und dass die ursprüngliche Form der Hydrotheken an demselben Stengel variabel ist. Bezeichnende Abbildungen von *M. Becki* Barr. s. str. (l. c. f. 17, 18) sind:



Fig. 198. *Monograptus Becki* Barr. 12 : 1. Unteres Obersilur, Dalarne. Erratisch. Ein aus Mergelschiefer ausgelöstes Exemplar mit sehr kräftigem Perisark. Nach Wiman.

1881 *Monograptus* cf. *lobifer* Linnarsson, Geol. Fören. Förh. t. 22 f. 9—10 (f. 12?).
1893 *Monograptus lobifer* Törnquist, Siljansområdets Graptoliter. II. t. 1 f. 37 und t. 2 f. 1—5.

Vorkommen: *Monograptus Becki* Barr. (= *lobifer* M'Coy) ist eine Leitform des unteren Obersilur. Schwedische und böhmische Originalexemplare, die in grosser Zahl verglichen werden konnten, stimmen gut überein. Schwarzer (unterer) Schiefer (Zone des *M. turriculatus* mit *Rastrites* und *Diplograptus*) bei Motala (Ostgothland, Berliner Museum), bei Kallholn, Gulleråsen und Nitsjö (Zone des *Pristiograptus leptotheca*), bei Kongslena, Dalarne, und Hvarfberget, Westgothland; in Deutschland u. a. verkiest im Kieselschiefer von Nieder-Ludwigsdorf bei Görlitz, Altmannsgrün im Voigtland und Willenberg in Schlesien (Breslauer Museum); ein typisches Exemplar des Breslauer Museums aus Westmoreland liegt auf derselben Platte mit *Linograptus concinnus* und *Climacograptus scalaris*.

Der typische *M. Becki* findet sich in Schottland (Dumfriesshire) und in Böhmen in Barrande's Zone A sehr häufig (zusammen mit *Climacograptus scalaris*, *Monograptus spiralis* und *turriculatus* und *Linograptus Nilssoni* (Zelkowitz, „Colonie Haidinger"). Ob *M. exiguus* und *crispus* Lapw. (Geol. Mag. 1876. t. 20 f. 6 u. 7) von *M. lobifer* getrennt zu halten sind, ist ohne Vergleich der Originale kaum zu entscheiden; sie gehören dem mittleren Obersilur („Gala Group") an. *M. exiguus* (f. 6) zeigt kaum Unterschiede von *M. Becki*, während *M. crispus* einem Einzelzweige von *Cyrtograptus Grayiae* gleicht.

Monograptus cf. *Becki* bei Törnquist (l. c. t. 2 f. 6—8, Zone des *M. turriculatus*) besitzt weniger breite Deckel und entspricht den bei Barrande l. c. t. 3 f. 14—16 abgebildeten Formen.

8. Monograptus cygneus Törnqu.

1889 *Pomatograptus Becki* Jaekel non Barrande, Graptolithengestein. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. p. 685. t. 29 f. 7—9.

1892 *Monograptus cygneus* Törnquist, Siljansområdets Graptoliter. II. p. 16. t. 1 f. 28—31.

Die entfernt gestellten Hydrotheken mit wenig ansgebreiteten, aber deutlich deckelartig gestalteten Fortsätzen versehen. Die im Querschnitt spitz zulaufenden Deckel sind leicht von der gerundeten Form des *Monograptus Beeki* zu nnterscheiden.

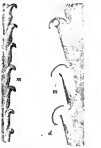


Fig. 199. *Monograptus cygneus* Törnqu. Mittl. Obersilur (Graptolithengestein). Diluvialgeschiebe aus der Mark Brandenburg. *m* Mündung. *d* Deckelartige Ueberdachung der Mündung. Copie nach Jaekel.

Viel schwieriger ist die Abgrenzung von *M. Barrandei* Suess bei Jaekel mit weitläufig gestellten Hydrotheken (No. 10). Ob *M. Barrandei* Suess von *M. sartorius* Törnqu. (l. c. t. 2 f. 12—15, *Retiolites*-Schiefer verschieden ist, kann ohne Vergleich der Originale nicht entschieden werden.

Vorkommen: *M. cygneus* findet sich im Graptolithengestein der norddeutschen Ebene nicht selten und erscheint ferner in dem älteren *Rastrites*-Schiefer (mit *Pristiograptus leptotheca*) bei Kallholn und Gullerăsen (Dalarne).

9. M. scanicus Tullberg (non F. Roem.).

1883 *Monograptus scanicus* Tullberg, Skånes Graptoliter. II. t. 2 f. 38—44.

Die Unterschiede zwischen der vorliegenden Art und *Monograptus cygneus* sind höchst geringfügig und bestehen wesentlich in der geringeren Länge der deckelartigen Vorsprünge. Gestalt nnd Form der Stengel nnd Hydrotheken sind so ähnlich, dass wohl nnr die stratigraphische Verschiedenheit die Abtrennnng der „Art“ bedingt hat. Jedenfalls ist dieselbe als der directe Nachkomme des im mittleren und nnteren Obersilnr verbreiteten *M. cygneus* anfzufassen.

Vorkommen: Im höheren Obersilur, zu dem der *Cardiola*-Schiefer von Schonen und Kielce (Polen) sowie das gleichalte nntere Lndlow Englands gehört.

Anmerkung: Die Stücke ans Schonen (es liegt eine mit zahlreichen Stielen bedeckte Platte von Röstånga vor) sind meist in einem feinkörnigen, glimmerreichen sandigen Schiefer sehr nnvollkommen erhalten.

Sollte sich aus dem Vergleich besserer Exemplare die Identität von *M. scanicus* und *cygneus* ergeben, so würde der letztere Name in Fortfall kommen. Der von F. Roemer ans dem Graptolithengestein beschriebene *Monograptus scanicus* gehört zu *Linograptus Nilssoni*.

10. M. Barrandei Suess.

1851 *Monograptus Barrandei* Suess, Über böhmische Graptolithen. Haidinger's Naturw. Abh. Wien. IV. p. 126. t. 9 f. 12.

1883 = ? *Monograptus retroflexus* Tullb., Skånes Graptoliter. t. 1 f. 18—20. (Mittleres Obersilnr, Zone des *Cyrtograptus rigidus*.)

1889 *Monograptus Barrandei* Jaekel, Graptolithengestein. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. p. 684. t. 29 f. 10, 11.

Durch schlankere, weiter entfernt stehende, an dem Distalende verschmälerte Hydrotheken unterscheidet sich die Art von der vorher beschriebenen.

Bemerkungen: Jaekel bezieht die Suess'sche Art auf *Linograptus tenuis*, dessen Ähnlichkeit mit *Monograptus Barrandei* — nach vorliegenden Exemplaren von den typischen Fundorten beider Arten — nur äusserlich ist. *L. tenuis* schliesst sich eng an *Linograptus Nilssoni* an und besitzt keine umgebogenen Hydrotheken.

Vorkommen: Die Art wurde von Suess aus dem unteren Theil der Graptolithenschiefer von Zelkowitz beschrieben und findet sich selten im norddeutschen Graptolithengestein (auch im Breslauer Museum). Ausserdem im obersten Theil des unteren Obersilur („Gala Group") Schottlands.

Das Vorkommen von *Monograptus cygneus* und *Barrandei*, welche anderwärts im unteren Obersilur vorkommen, legt die Vermuthung nahe, dass in dem norddeutschen Graptolithengestein ausser dem mittleren Obersilur mit *Retiolites*, *Monograptus priodon*, *Pristiograptus dubius*, *testis* und *colonus* noch eine tiefere Zone vertreten sei. *Monograptus Barrandei* ist niemals in demselben Stück zusammen mit Retioliten oder *Pristiograptus dubius* und *testis* gefunden worden.



Fig. 200. *Monograptus Barrandei* Suess. Mittleres Obersilur. Norddeutsches Graptolithengestein von Zölling bei Neusalz a. d. Oder. *m* Mündung einer Hydrothek. Stark vergrössert. Nach Jaekel.

11. M. attenuatus Hopkinson.

1876 *Monograptus Barrandei* Hopkinson und Lapworth, Scottish Monograptidae. Geol. Mag. p. 317. t. 10 f. 9.

Die sehr schlanke, fadenförmige, etwas gebogene Virgula trägt nur in grösseren Abständen kleine, zackenförmige Hydrotheken; die weitläufige Stellung derselben unterscheidet die Art scharf von allen übrigen Formen der Gruppe.

Vorkommen: Mittleres Obersilur, Röstånga, Schonen (geologische Landesanstalt), sowie andere schwedische Fundorte, ferner Schottland („oberes Birkhill").

Bemerkungen: Die Verwirrung, welche in der Nomenclatur dieser kleinen, meist schlecht erhaltenen Formen herrscht, dürfte nur durch Vergleichung der Originale zu beseitigen sein. Lapworth deutet (l. s. c.) *M. attenuatus* Hopkinson (oberes Birkhill, obere Zone des unteren Obersilur) als eine Form aus der Verwandtschaft von *Linograptus Nilssoni*, bildet aber aus der unmittelbar darüber liegenden Gala Group (Geol. Mag. 1876. t. 26 f. 5a, b cet. excl.) Formen als *Monograptus Barrandei* ab, die sich von der ersten Figur kaum unterscheiden dürften; *M. Barrandei* l. c. f. 5c, d stimmt hingegen wieder mit unserer obigen Abbildung dieser Art überein.

C. Gruppe des Monograptus runcinatus Lapw.

12. M. runcinatus Lapw.

1876 *Monograptus runcinatus* Lapworth, On Scottish Monograptidae. Geol. Mag. p. 501. t. 20 f. 4.

1881 *Monograptus runcinatus* Linnarsson, Geol. För. Förh. p. 513. t. 23 f. 8—12.

1893 *Monograptus runcinatus* Törnquist, Siljansområdets Graptoliter. II. p. 27. t. 2 f. 29, 30.

Entgegengesetzt wie bei allen anderen Formen sind die Hydrotheken distal gerichtet, die Öffnungen jedoch infolge spiraler Drehung links gelegen. Die ältesten distalen Hydrotheken erinnern noch an *M. Becki*, erst auf den jüngeren (proximal gelegenen) prägt sich der eigentliche Charakter aus.

Vorkommen: Grenzzone zwischen unterem und mittlerem Obersilur, „Upper Birkhill“ in Schottland (Dobbs Linn, Glenkiln), Schonen und Dalarne (Styggforsen).

13. Monograptus dextrorsus Lns. 1881.

1892 *Monograptus dextrorsus* Törnquist, Siljansområdets Graptoliter. II. p. 24. t. 2 f. 18—21.

Die Art lässt sich kurz charakterisiren als *Monograptus lobifer* mit Hydrotheken, welche spiral nach rechts (entgegengesetzt wie bei *M. runcinatus*) herausgewunden sind. Die herausgewundene Spirale überdeckt deckelartig die ebenfalls asymmetrisch liegende Mündung. Nur bei unverdrückten Exemplaren ist dies wichtige Merkmal wahrnehmbar, wie schwedische Originalstücke von beiden Arten (Berliner Museum) erkennen lassen. In den verdrückten Schiefern, wie sie in Mitteleuropa die Regel bilden, sind die Arten der in Rede stehenden Gruppe nicht von *M. Becki* zu unterscheiden.

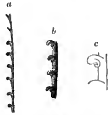


Fig. 201.
a Monograptus cf. *dextrorsus* Lns. 3/1.
b Monograptus nodifer Törnqu. 4/1.
c Desgleichen. Stärker vergrössert.
Sämmtlich aus mittlerem Obersilur, Nitsjö, Dalarne. Copien nach Törnquist.

Vorkommen: Mittleres Obersilur von Motala in Schonen, in der Zone über *M. runcinatus*; eine nah verwandte, wahrscheinlich nicht verschiedene Form (Abbildung) im mittleren Obersilur von Dalarne.

14. M. nodifer Törnqu. 1881.

1892 *Monograptus nodifer* Törnqu., Siljansområdets Graptoliter. II. p. 26. t. 2 f. 23—28. (Hier auch die weitere Litteratur.)

Eine höchst eigenthümliche Form mit S-förmig umgebogenen, asymmetrisch liegenden Hydrotheken. Der proximale Ast des S ist wesentlich länger, als der kürzere distale, auf dessen Spitze die Mündung liegen dürfte.

Die S-Form entwickelt sich aus einfach umgebogenen Hydrotheken, welche an diejenigen von *Monograptus Barrandei* oder *sartorius* erinnern. An dem distalen ältesten Theile liegen nach Törnquist diese einfachen Hydrotheken.

Vorkommen: Im mittleren Obersilur (*Retiolites*-Schiefer) von Nitsjö und Styggforsen, Dalarne. Ein Exemplar im Berliner Museum.

D. Gruppe des Monograptus turriculatus Barr. (Frech).

Diagnose s. o.

Bemerkungen: Die um *Monograptus turriculatus* gruppirten Arten vereinigen die Merkmale von *Monograptus (Pomatograptus)* und die der Gruppe des *Pristiograptus testis*. Die nach aussen stark verlängerten, hakenartig umgebogenen, mit aussenständiger Mündung versehenen Hydrotheken erinnern — abgesehen von der grösseren Länge — an *P. priodon* und tragen lange, fadenartige Fortsätze an der

distalen Offnung der Hydrotheken (ähnlich wie *P. testis*[1]). (Ein Exemplar von Litten im Berliner Museum zeigt die Merkmale besonders deutlich.) Jedoch stehen — abweichend von *P. testis* — die Hydrotheken auf der Aussenseite.

Für die Unterscheidung der Arten ist die Revision von Törnquist im Wesentlichen maassgebend (Siljansområdets Graptoliter. II. t. 3).

Die Gruppe verhält sich also zu *Monograptus priodon* wie *Glossograptus* zu *Diplograptus*. Das Vorhandensein fadentragender Formen bei den verschiedensten Gruppen zeigt am besten, dass diesem Merkmal keine ausschlaggebende Bedeutnng zukommt.

Als Beweis dafür, dass bei den in lebhafter Differenzirung der Hydrothekenform begriffenen Monograptiden die systematischen Grenzen keineswegs scharf sind, dient ***Monograptus Sedgwicki* Portl. em. Törnqu.**[2]. Die Art stimmt hinsichtlich der in eine Spitze auslaufenden Hydrotheken vollkommen mit der Gruppe des *M. turriculatus* überein, besitzt aber eine gerade, kräftige Achse, und die Länge der vorspringenden Hydrotheken ist geringer.



Fig. 202. *Monograptus Sedgwicki* Portlock. Unteres Obersilur, Gulleråsen, Dalarne. Nach Törnquist.

15. M. turriculatus Barr.

1850 *Graptolithus turriculatus* Barr., Graptolites de Bohême. p. 56. t. 4 f. 7—11.
1851 „ „ E. Suess, Böhmische Graptolithen. p. 122. t. 9 f. 1.
1852 *Monograpsus turriculatus* Geinitz, Die Graptolithen. p. 47.
1868 *Graptolithus turriculatus* Nicholson, Quart. Journ. Vol. XXIV. p. 542. t. 20 f. 29, 30.
1876 *Monograptus turriculatus* Lapworth, Geol. Mag. p. 359. t. 13 f. 6a, c.
1881 „ „ Linnarsson, Geol. Fören. Förh. Bd. V. p. 518. t. 22 f. 13—18.
1893 „ „ Törnquist, Siljansområdets Graptoliter. II. p. 38. t. 3 f. 24—26.

Thurmförmig oder spiral eingerollt, so dass die verlängerten Hydrotheken nach aussen weisen. Die Mundöffnung des Thieres liegt auf der Spitze der Hydrothek und ist mit zwei Stacheln bewehrt, von denen der grössere, meist erhaltene auf der distalen Seite belegen ist; der kleinere, selten wahrnehmbare Stachel liegt proximal an. Diese Einzelheiten konnten an einem Exemplar des Berliner Musenms festgestellt werden. Die distale Endignng des Hydrorhabdes besteht aus einer eingerollten Spirale mit langen Stacheln. Die Colonie von *Monograptus turriculatus* mit den sprungfederartig gestalteten Hydrorhabden muss einen sehr eigenartigen Anblick geboten haben.

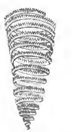


Fig. 203. *Monograptus turriculatus* Barr. Unteres Obersilur, Böhmen. Copie nach Barrande. t. 4 f. 10.

M. turriculatus ist eine Leitform des unteren Obersilur (oberer *Rastrites*-Schiefer oder Schiefer mit *M. turriculatus* Linnarsson) von Klnbndden bei Motala, Ostgothland, Osmundsberget (Dalarne), Sjöbole (Jemtland), von Schlesien bei Willenberg, von

[1] Vergl. auch Linnarsson, Geol. Fören. Förhandl. Bd. V. t. 22 f. 17, 18.

[2] Siljansområdets Graptoliter. II. p. 28. t. 2 f. 31—34, t. 3 f. 1—4 und Harkness in: Qnart. Journ. geol. Soc. 1851. p. 60. t. 1 f. 4. Unteres Obersilur (oberer *Rastrites*-Schiefer) von Dalarne und Schottland.

Böhmen bei Litten (Berliner und Breslauer Museum), von Thüringen (Gegend von Saalfeld), Nordengland und Schottland.

16. Monograptus Proteus Barr.

1850 *Graptolithus Proteus* Barrande, Graptolites de Bohême. p. 58. t. 4 f. 12, 14.
1893 *Monograptus Proteus* Törnquist, Siljansområdets Graptoliter. II. p. 49. t. 3 f. 29, 30. (Hier die weitere Literatur.)

Wie *Monograptus turriculatus*; doch sind die stachelförmigen Anhänge kaum angedeutet.

Vorkommen: Oberer *Rastrites*-Schiefer (unteres Obersilur). Törnquist theilt in Dalarne die Zone des *Rastrites maximus* (I. p. 112) in drei Subzonen, die von unten nach oben durch 1. *M. Sedgwicki*, 2. *M. turriculatus* und 3. *M. Proteus* gekennzeichnet werden. Ausserdem ist die Art in Thüringen und Böhmen nachgewiesen.

17. M. spiralis Barr. non Gein. **Taf. 3 Fig. 8** (non *Rastrites peregrinus*).

1850 *Graptolithus spiralis* (Geinitz) Barrande, Graptolites de Bohême. t. 3 f. 10, 13 cet. excl.

= *Monograptus convolutus* Hising. et auct. [1]

Hydrotheken sehr viel länger und kräftiger als bei *Monograptus turriculatus*. Stacheln weniger entwickelt, Hydrorhabd einfach spiral eingerollt mit langem, wenig gekrümmtem Proximaltheil.

Vorkommen: In Böhmen liegt die Art zusammen mit *M. Becki* und *Climacograptus scalaris* (Zone A) bei Jarow (Breslauer Museum) im tieferen Obersilur, ferner in Skandinavien bei Furndal (Dalarne), bei Motala (Ostergötland, Berliner Museum) und anderen Fundorten, endlich in Schottland (Dumfriesshire).



Fig. 204. *Monograpt. spiralis* mut. *subconica* Törnqu. Mittleres Obersilur. Reconstruction. *a* (unterer Theil) und *b* sind Copien nach Törnquist. *a* von Styggforsen, *b* von Nitsjö, Dalarne.

Anmerkung: Nach den Abbildungen Tullberg's[1] und Törnquist's[2] ist *M. convolutus* Hisinger, der ebenfalls den *Rastrites*-Schiefer kennzeichnet, ident mit *M. spiralis*. Da die Bezeichnung *spiralis* von Geinitz zu weit gefasst ist, die Abbildungen Barrande's (f. 10, 13) unsere Form aber unzweifelhaft wiedergeben, bezeichne ich dieselbe als *M. spiralis* Barr. non Gein.

18. M. spiralis mut. subconica Törnqu.

1850 *Graptolithus spiralis* Barrande, l. c. t. 3 f. 11, 12.
1879 *Monograptus spiralis* var. *subconica* Törnquist, Geol. Fören. Förh. Bd. V. p. 455.

[1] Graptolites described by Hisinger. Bih. till K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 6. No. 13. p. 14. t. 2 f. 13—16.

[2] Siljansområdets Graptoliter. p. 30. (Synonymik.) t. 1 f. 5—11.

1883 *Cyrtograptus dubius* Tullberg, Skånes Graptoliter. II. p. 33. t. 4 f. 19—24.
1893 *Monograptus spiralis* var. *subconica* Tornquist, Siljanseområdets Graptoliter. II. p. 35. t. 3 f. 12—23. (Hier die gesammte Literatur.)

Im Vergleich zu *Monograptus spiralis* besitzt die jüngere Mutation etwas kürzere, kräftigere, hakenförmig gebogene Hydrotheken: der Stamm sehr viel kräftiger, die spirale Einrollung lose, unregelmässig, an den kleinen *M. Proteus* erinnernd.

Vorkommen: Die Mutation ist wesentlich jünger und findet sich im mittleren Obersilur (*Retiolites*-Schiefer) in Böhmen, bei Kallholn, Styggforsen und Nitsjö in Dalarne (Berliner Museum), Ronneburg (Altenburg), Herzogswalde (Museum Breslau[1]) und anderwärts.

19. M. triangulatus Harkn. (Hopkins.).

1851 *Rastrites triangulatus* Portlock bei Harkness, Quart. Journ. VII. p. 59. t. 1 f. 3.
1876 *Monograptus triangulatus* Lapworth and Hopkinson, Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. p. 359. t. 13 f. 5.

Von allen Arten der Gruppe unterscheidet sich die vorliegende durch geringen Durchmesser der gebogenen Virgula und die kräftige Beschaffenheit der hakenförmig gekrümmten, entfernt stehenden Hydrotheken. Stachelartige Anhänge fehlen.

Vorkommen: Unteres Obersilur, Kongslena, Westergötland (ein typisches Exemplar in der geologischen Landesanstalt) und andere schwedische Fundorte, z. B. Olea auf Bornholm (ein Exemplar in Breslau); im unteren Obersilur, Schottland (Birkhill von Dobbs Linn, Garple etc., sowie höher in der Gala Group bei Sit Burn etc.).

Arten, welche die Merkmale verschiedener Gruppen vereinigen, sind, abgesehen von dem schon erwähnten *Monograptus Sedgwicki* Lapw.:

20. M. resurgens Lns.

1881 *Monograptus resurgens* Linnarsson, Geol. Fören. Förh. Bd. V. p. 515. t. 23 f. 13—21.

Schwach gebogene Form mit hakenartig weit vorgebogenen Hydrotheken und wohlausgebildetem, die distale Mündung überwölbendem Deckel. Keine stachelartigen Anhänge.

Die weitere Vorbiegung der hakenartigen Hydrothek erinnert, wie schon Linnarsson l. c. bemerkt und ein Originalexemplar von Motala bestätigt, an *Monograptus Proteus* (Gruppe des *M. turriculatus*), die deckelartige Ausbildung der Aussenlippe an *M. Becki*, die gedrängte Stellung der Hydrotheken, sowie das Fehlen von Stacheln an *M. priodon*. Es liegt also eine indifferente, die drei stark divergirenden Gruppen verbindende Urform vor. Eine Bezeichnung der Gruppen mit Gattungsnamen wäre also nicht zweckentsprechend.



Fig. 205. *Monograptus resurgens* Lns. Unteres Obersilur, Klubudden bei Motala, Ostgothland. *a* Nat. Gr. *b* distales, *c* proximales Ende vergr. *o* Oeffnung der Hydrotheken.

Vorkommen: Im unteren Obersilur (*Rastrites*-Schiefer) von Motala, Ostgothland, sowie im grauen Graptolithenkalk von Osmundsberg, Dalarne (Berliner Sammlungen).

[1] Die Angabe der Tabelle p. 113, wonach *Monograptus* (non *Cyrtograptus*) *convolutus* bei Herzogswalde vorkommt, ist hiernach zu verbessern.

21. Monograptus Clingani Lapw.

1876 *Monograptus Clingani* Lapworth, Scottish Monograptidae. Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. p. 501. t. 20 f. 3.

Die gestreckten, distal etwas gekrümmten Hydrorhabde vereinen die Merkmale von *Monograptus spiralis* und *Becki* (Lapworth). Die verlängerten, eckig abgestutzten Hydrotheken sind schlank, wie bei der ersteren Art, aber nur wenig länger als bei *M. Becki.*

Vorkommen: In einer Zone im oberen Theil des unteren Obersilur (Birkhill) bei Dobbs Linn, Moory Sike und anderen Fundpunkten Schottlands; in Anjou im gleichen Horizonte.

Cyrtograptus Carruthers.

Gattungscharakter: Die Hydrorhabde verzweigt; Hydrotheken sehr mannigfach entwickelt, bald an *Monograptus Becki*, bald an *M. priodon* erinnernd. Mittleres Obersilur.

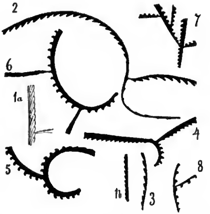


Fig. 206. Die *Cyrtograptus*-Arten des mittleren Obersilur.

Fig. 1a, 1b. *C. Carruthersi* Lapw. Verschiedene Formen der Hydrotheken. Oberste (gleichnamige) Zone 5. Fig. 2, 3. *C. pulchellus* Tullb. (s. str. Fig. 2; = *C. flaccidus* Tullb. Fig. 3). Fig. 4. *C. ? rigidus* Tullb. (= *moniliformis* Tullb.; ? beide ident mit *C. Murchisoni*). Gleichnamige Zone 4 (b). Fig. 5—7. *C. Murchisoni* Carruth. (= *Lapworthi* Tullb.). (Fig. 5. *C. Murchisoni* Tullb.; Fig. 6. *C. Lapworthi* Tullb.) Gleichnamige Zone 3 (c—e). Fig. 8. *C. Grayiae* Lapw. Unterste gleichnamige Zone 1 (g). 2/1. Mit Ausnahme von 7 und 8 nach Tullberg, sämmtlich aus Schonen und in 3/2. Fig. 7. Orig. 1/1. Von Schönau bei Wildenfels unweit Zwickau (Coll. Jaekel). Fig. 8. Schottland. Nach Lapworth.

Bemerkungen: *Cyrtograptus* stimmt — soweit die typische Art *C. Murchisoni* Carruth. in Betracht kommt — mit den Monograptiden der Gruppe des *Monograptus Becki* überein. Jedoch trägt der Hauptstamm Nebenzweige, die in ganz derselben Weise wie bei *Coenograptus* abgehen. Eigenartig und bei keiner Monograptidengruppe wiederkehrend ist die polymorphe Entwickelung der Hydrotheken, die bald an die Gruppe des *Monograptus Becki*, bald an *M. priodon*, ja sogar an *Pristiograptus* erinnern und innerhalb der Theile desselben Hydrorhabdes erheblich wechseln.

Geologische Verbreitung: Die Gattung enthält zusammen mit *Retiolites* die Leitformen des mittleren Obersilur (Wenlock, *Cyrtograptus*-Schiefer Tullberg = *Retiolites*-Schiefer Linnarsson).

Bei der Unterscheidung der Species hat S. A. Tullberg der Variabilität der Hydrotheken innerhalb desselben Stockes (Fig. 2, 4, 6) nicht genügend Rechnung getragen.

Auch die specifische Wichtigkeit des gekrümmten oder geraden Verlaufes des Hydrorhabdes halte ich für nur wenig bedeutungsvoll.

Schon die Betrachtung der Tafeln Tullberg's (Skånes Graptoliter. II. t. 3, 4) beweist die Nothwendigkeit einer erheblichen Reduction der Arten, von denen eine ganze Anzahl bisher nur in Schonen nachgewiesen war. Gerade die in England vorkommenden Formen sind gleichzeitig als die besser charakterisirten Species anzusehen.

Die Reduction der Arten bedingt gleichzeitig eine Verminderung der — z. Th. auch nur in Schonen — unterschiedenen Zonen. In der Tabelle VIII (II. p. 112) ist der für das mittlere Untersilur nicht sonderlich befriedigende Versuch gemacht, nach der vorliegenden Literatur die in den verschiedenen Ländern unterschiedenen Graptolithenzonen miteinander zu vergleichen.

Das Zusammenfallen von *C. Murchisoni* mit *Lapworthi*, von *pulchellus* und *flaccidus* ermöglicht schon eine wesentliche Vereinfachung (c, d, e = 3 s. u.), die sich bei jeder weitergehenden Vergleichung angenehm bemerkbar macht.

Bezüglich der Horizontirung der Schichten mit *Monograptus Riccartonensis* besteht eine Verschiedenheit zwischen dem schwedischen Texte (Skånes Graptoliter. I. p. 15) und der deutschen Übersetzung (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1883. p. 259). Über die Selbständigkeit von *Cyrtograptus rigidus* Tullb. und *Murchisoni* Carr. konnte ich mir auf Grund des vorliegenden, nicht ganz zureichenden Materials kein abschliessendes Urtheil bilden.

Nimmt man auf Grund obiger Ausführung eine Zusammenziehung der in allzu subtiler Weise unterschiedenen Arten und Zonen vor, so ergiebt sich die nachstehende Schichtenfolge (vergl. II. p. 112, Zonen Tullberg's nach der deutschen Übersetzung):

Oberes Obersilur (*Cardiola*-Schiefer = Ludlow).

Mittleres Obersilur = *Retiolites*-Schiefer = *Cyrtograptus*-Schiefer:

5. Zone des *Cyrtograptus Carruthersi* n. a. m. *Pristiograptus testis, dubius, Monoclimacis vomerina, Monograptus priodon* var. *Flemingi*.
4. ?Zone des *Cyrtograptus ?rigidus* (= *moniliformis*). Mit *Monograptus priodon* var. *Flemingi, Pristiograptus dubius, Monoclimacis vomerina*. (Eventuell mit der unterlagernden Zone zu vereinigen.)
3. Zone des *Cyrtograptus Murchisoni* (= *Lapworthi*) und *Monograptus Riccartonensis*. Überall mit *Cyrtograptus pulchellus* Tullb. (= *flaccidus* Tullb.), *Monograptus priodon*, *Retiolites Geinitzianus*, *Monograptus speciosus*[1]; ausserdem oben *Monoclimacis vomerina*, unten *M. personata* und *crenularis* Lapw. (= *Linnarssoni* Tullb.), 3 = c, d, e Tullb. II. p. 112.

[1] Die Unterschiede von *Monograptus flexuosus*, *capillaceus* und *speciosus*, deren verticale Verbreitung nach Tullberg verschieden ist, erscheinen überaus zweifelhaft.

Schiefer mit *Monograptus Riccartonensis* nach Tullberg zwischen den „Zonen mit *Cyrtograptus Murchisoni* und *Lapworthi*."

2. Zone mit *Monograptus spiralis* mut. *subconica* Törnqu. (= *Cyrtograptus spiralis* Tullb. non auct.), *Monograptus priodon*, *nodifer* Törnqu., *sartorius* Törnqu., *Monoclimacis personata* Tullb. sp., *Pristiograptus Hisingeri*, *Retiolites Geinitzianus* und *Stomatograptus Törnquisti*.
1. Zone mit *Cyrtograptus Grayiae* und *Monograptus spiralis* mut. *subconica* Törnqu., *priodon*, *cultellus*, *sartorius*, *nodifer*, *Monograptus? spinulosus*, *Monoclimacis personata*, *Retiolites Geinitzianus* und *Stomatograptus Törnquisti*.

Unteres Obersilur (*Rastrites*-Schiefer).

Nach der Reihenfolge des geologischen Alters (I. p. 112, 113) lassen sich, unter Fortlassung von *Cyrtograptus spiralis*, *dubius*[1] und einigen wegen gar zu subtiler Unterschiede nicht abtrennbaren Arten, die folgenden Zonenspecies unterscheiden:

1. Cyrtograptus Grayiae Lapw. Fig. 8.

1876 *Cyrtograptus Grayiae* Lapworth, Scottish Monograptidae. Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. t. 20 f. 11.
1883 *Cyrtograptus Grayiae* Tullberg, Skånes Graptoliter. II. p. 33. t. 3 f. 6—7.

Schlankes Hydrorhabd, knotenförmige Hydrotheken wie bei *Monograptus Becki*.

Vorkommen: Die Art kennzeichnet über der Zone mit *M. runcinatus* (*Rastrites*-Schiefer) die nach ihr benannte, palaeontologisch gut charakterisirte Schichtengruppe in Schonen und Schottland (Penwhapple Glen).

Darüber folgt die Zone mit *M. spiralis* mut. *subconica* (= *Cyrtograptus spiralis* Tullberg p. 112) und dann

2. C. Murchisoni Carruthers. Fig. 5, 6, 7.

1868 *Cyrtograptus Murchisoni* Carruthers, Geol. Mag. Bd. V. p. 127. t. 5 f. 17.
1883 „ „ Tullberg, Skånes Graptoliter. t. 4 f. 4—11
= *Cyrtograptus Lapworthi* (Fig. 6) idem ibid. t. 3 f. 8—11.

Hydrotheken ähnlich der vorigen Art, Stamm des Hydrorhabdes sehr viel stärker, Hydrotheken an der Basis der Zweige in der Grösse variabel. Ausnahmsweise kommen Zweige dritten Grades vor (Fig. 7). Auf untergeordneten Verschiedenheiten in der Entwickelung der Hydrotheken an den verschiedenen Stellen desselben Stockes beruht *Cyrtograptus Lapworthi*. Streicht man diese unhaltbare Art, so fällt die nur in Schonen unterschiedene Zone des *C. Lapworthi* mit der darüber liegenden des *C. Murchisoni* zusammen, und es wird einer der wenigen Unterschiede von Schonen und Schottland hinfällig.

Vorkommen: In N. Wales (Builth), Schonen, Schlesien (bei Herzogswalde sehr häufig und gut erhalten, Museum Breslau), Sachsen (Zwickau), Böhmen (= *Mon. priodon* Barr. l. c. t. 1 f. 1, 2, 10, 11 nach Mitth. Perner's), in den Ardennen und Pyrenäen.

Die Art ist somit am weitesten von allen verbreitet.

Über bezw. innerhalb der Zone des *C. Murchisoni* liegt die Schicht mit *Monograptus Riccartonensis* und darüber

[1] Die zu *Monograptus spiralis* mut. *subconica* gehören; s. o.

3. ?C. rigidus Tullberg. **Fig. 4.**

Cyrtograptus rigidus Tullberg, l. c. t. 4 f. 12—14.
= *Cyrtograptus moniliformis* idem, ibid. t. 3 f. 16, 17.

Die beiden genannten Arten zeigen keine Unterschiede. Auch die, aus einem Vergleich der Abbildungen 4 bezw. 5—7 *(C. Murchisoni)* sich ergebenden Abweichungen sind sehr zweifelhafter Art.

Vorkommen: In Schonen in der gleichnamigen Zone.

Besser charakterisirt sind die folgenden Arten:

4. C. pulchellus Tullberg. **Fig. 2—3.**

Cyrtograptus pulchellus Tullberg, l. c. p. 36. t. 3 f. 12, 13.
= *Cyrtograptus flaccidus* idem, ibid. t. 3 f. 14, 15.

Schlanke Hydrorhabde mit zahnartigen (nicht hakenförmig umgebogenen) Hydrotheken.

Vorkommen: Zone des *Cyrtograptus Murchisoni* (*C. flaccidus*; *C. pulchellus* findet sich in der „Zone des *C. Lapworthi*"), Schonen.

5. C. Linnarssoni Lapw.

1880 *Cyrtograptus Linnarssoni* Lapw., Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 5. Vol. V. p. 158. t. 4 f. 12.

Die Art zeigt auf schlanken Hydrorhabden die für *Monograptus Galaensis* bezeichnenden, mit kurzer, zugeschärfter Spitze versehenen Hydrotheken.

Vorkommen: Mittleres Obersilur (Wenlock shale) von Builth, N. Wales. Die Schicht entspricht der Zone des *Cyrtograptus rigidus* und wird wie diese von der Zone mit *C. Carruthersi* bedeckt.

6. C. Carruthersi Lapw. **Fig. 1a, 1b.**

1876 *Cyrtograptus Carruthersi* Lapworth, Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. t. 10 f. 6.
„ „ Tullberg, l. c. t. 3 f. 25.

Mit Hydrotheken, die an *Pristiograptus* erinnern, und schlanken, steifen, nicht gekrümmten Hydrorhabden. Wie die Abbildungen 1a und 1b zeigen, unterliegt auch bei dieser Art die Hydrothekarform einigem Wechsel.

Vorkommen: Oberste Zone des mittleren Obersilur (unter dem Ludlow bezw. *Cardiola*-Schiefer) in Schottland (Elliottsfield) und Schonen.

Pristiograptus Jaek. 1889.

Etym. *πρίστις* Säge (wegen des sägeförmigen Profils).

= *Monograptus* auct. ex parte, = *Monograpti erecti* Gürich.

Hydrotheken cylindrisch, bis zur Mündung zusammenhängend (nicht in Röhren oder Deckel ausgezogen). Mündungen schräg abgestutzt, nach innen (proximal) geöffnet; Aussenseite daher gezähnt (*πρίστις*, Säge). Axe gerade oder eingerollt. Vereinzelt im unteren Obersilur, Hauptentwickelung im mittleren Obersilur. Einige Nachzügler in der oberen Abtheilung.

Drei Sectionen (oder Untergattungen).

A. Gruppe des *Pristiograptus frequens* Jaek. (Frech).

Mit geradem Distalende und wenig entwickelten, stachelförmigen Fortsätzen. Zahlreichste Gruppe.

B. Gruppe des *Pristiograptus gregarius* LAPW. (FRECH).

Hydrorhabd gebogen, Hydrotheken nach aussen geöffnet; Stacheln kaum entwickelt.

C. Gruppe des *Pristiograptus testis* BARR. (FRECH).

Mit eingerolltem Distalende; Hydrotheken nach innen geöffnet. Die haarförmigen Fortsätze sehr entwickelt.

Eine Anzählung sämmtlicher Arten kann hier um so weniger erfolgen, als bisher nur Localmonographien vorliegen[1], die auf Grund von verschiedenartig erhaltenem Material mit abweichender Gruppirung den Gegenstand behandelt haben. Gerade die verschiedene Erhaltung erklärt die häufige Wiederkehr derselben Arten unter verschiedenem Namen. Eine an sich höchst nothwendige Durcharbeitung der Synonymik könnte nur mit Hilfe der Originalexemplare erfolgen. Im Folgenden wurde nur gelegentlich auf einzelne zusammenfallende Arten hingewiesen.

A. Gruppe des Pristiograptus frequens Jaek.

Mit geradem Distalende, kräftigem, sehr häufig im Relief erhaltenem Periderm und wenig entwickelten, haarförmigen Fortsätzen.

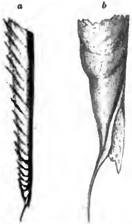


Fig. 207. *Pristiograptus frequens* JAEK. Mittleres Obersilur. Erratisches Graptolithengestein, Königsberg, Neumark. Original Breslauer Museum. *a* Distalende vergrössert. *b* Sicula stark vergrössert.



Fig. 208. *Pristiograptus frequens* JAEK. (= *Monograptus ludensis* auct.) Habitusbild. Mittleres Obersilur. Grünlichgrauer Graptolithenkalk. Diluvial-Geschiebe aus der ehemaligen Sandgrube am Kreuzberg bei Berlin (Museum Breslau). Nat. Gr.

1. Pristiograptus frequens JAEK.

= *Monograptus ludensis* auct. ex parte.

1881 *Graptolithus serratus* QUENST. (non SCHLOTH.[2]), Petr. Deutschl. p. 189 ff. t. 150 f. 19—28.
1889 *Pristiograptus frequens* JAEK., Zeitschr. deutsch. geol. Ges. p. 669. t. 28 f. 1, 2.

[1] In erster Linie zu nennen LAPWORTH, Scottish Monograptidae, 1876; TULLBERG, Skånes Graptoliter. II. 1883; JAEKEL, Fauna des Graptolithengesteins, 1889 und TÖRNQUIST, Siljansområdets Graptoliter, 1892, s. Litteraturverzeichniss. Dieselben Arbeiten kommen auch für *Monograptus* in Betracht.

[2] SCHLOTHEIM's *Orthoceratites serratus* ist nach dem Berliner Original ein *Climacograptus*.

Neigung der gedrängt stehenden Zellen gegen die Axe 45° und mehr. Form der Zellen cylindrisch. Querschnitt des Hydrorhabds oval bis gerundet.

Sicula im Graptolithengestein häufig unterscheidbar. Das Perisark ist ungewöhnlich kräftig; in denselben Kalkstücken, welche verdrückte Exemplare anderer Arten, z. B. von *Pristiograptus dubius*, enthalten, ist *P. frequens* plastisch erhalten.

Vorkommen: Mittleres Obersilur (Graptolithengestein) in Geschieben der norddeutschen Ebene sehr häufig und bezeichnend.

Von den durch Jaekel aus Schweden citirten Fundorten (l. c. p. 675) könnte — nach Untersuchung der Originalexemplare — nur die als *Monograptus colonus* bezeichnete Form aus Schonen hierher gehören (s. u.).

2. P. dubius Suess sp. Taf. B Fig. 1—3b.

1876 *Monograptus dubius* Lapworth, Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. t. 20 f. 20.
1883 „ „ Tullberg, Skånes Graptoliter. p. 29. t. 1 f. 28, 29.
1892 *Monograptus* sp. Holm, Gotlands Graptoliter.
1893 *Monograptus dubius* Wiman, Über Monograptus. Bull. Geol. Inst. of Upsala. Vol. I. t. 7.

Auf diese Art beziehen sich die im allgemeinen Theil wiedergegebenen Beobachtungen Wiman's und Holm's über die Sicula, die Anlage der Axe und der ersten Hydrotheken.

Vergleicht man die Speciesmerkmale mit *Pristiograptus frequens*, so unterscheidet sich die vorliegende Art durch schlankere Form, grössere Breite der Hydrotheken und vollkommenes Fehlen von Fäden; ferner ist der der Axe entsprechende distale Sicularstachel wesentlich kürzer und nicht divergent abgebogen. Die Unterschiede von dem zunächst verwandten *Monograptus colonus* bestehen ebenfalls in grösserer Breite der Hydrotheken und dem Fehlen der Stacheln.

Vorkommen: Mittleres Obersilur. Die zuerst aus Böhmen beschriebene Art findet sich in Schonen (Zone des *Cyrtograptus rigidus*) und auf Gotland in besonders wohl erhaltenen Exemplaren in einem grauen Mergelschiefer (c = III oben I. p. 76) von Wenlock-Alter bei Kronwall (Eksta) und auf der Insel Klein-Karlsö zusammen mit *Gothograptus nassa* Holm. Ausserdem liegen im Breslauer Museum typische Exemplare von Harfva, Schonen (Zone des *Monograptus Riccartonensis*), dem Graptolithengestein der norddeutschen Ebene und Herzogswalde in der Grafschaft Glatz. Mehrere Exemplare aus dem Unteren Ludlow-Mergelkalk von Ludlow stimmen, abgesehen von der etwas geringeren Grösse, durchaus mit den von mir bei Vyskocilka gesammelten Stücken überein.

Erklärung der Abbildungen:

Taf. B Fig. 1—3b. *Pristiograptus dubius.* Mittleres Obersilur (Zone III, I. S. 76) von Eksta und Klein-Karlsö, Gotland.

Fig. 1a. Sicula aus zwei Theilen, einem proximalen längsgestreiften (mit Anheftungsstelle Fig. 1b) und einem quergestreiften bestehend. Zweifache Anlage der Virgula. Knospung der ersten Hydrothek.

Fig. 2. Sicula mit den drei ersten Hydrotheken.

Fig. 3a, b. Querschnitte durch zwei Hydrotheken und die Axe.

3. P. colonus Barr. sp.

1850 *Graptolithus colonus* Barr., Grapt. de Bohême. p. 43. t. 1 f. 1—3.

1876 *Monograptus colonus* Lapworth, Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. p. 505. t. 20 f. 9.
1883 „ „ Tullberg, Skånes Graptoliter. p. 29. t. 1 f. 21—22.
1889 *Pristiograptus colonus* Jaekel, Graptolithengestein. Zeitschr. d. deutsch. geol. G. p. 674. t. 28 f. 4.

Die Art nnterscheidet sich von allen ührigen Formen dnrch rasche Dickenznnahme der bis 2,5 mm hreiten Hydrorhahde, den kräftigen Ban nnd die Länge der freien Stiele, sowie die charakteristische Zuschärfung der selten erhaltenen, stachelartigen Anhänge. An der Sicnla fehlen, wie die Abbildungen Tullbero's und Originalexemplare von Schonen erkennen lassen, die seitlichen Stacheln gänzlich, aber die Zähnlung ist kräftig.



Fig. 209. Distalende von *Pristiograptus colonus* Barr. Mittleres Obersilur, Butowitz, Böhmen. Original im Breslauer Museum. Mit Benützung eiuer Abbildnng von Tullbero. 3/1.

Vorkommen: Mittleres nnd oheres Ohersilur[2], in der oheren der drei höhmischen Graptolithenzonen, in der sogenannten Colonie Motol und selten im norddeutschen Graptolithengestein. Ferner in Schlesien (Herzogswalde nnd Lanban nach vorliegenden Exemplaren), in Sachsen, Thüringen, dem Harz nnd N.-Frankreich. In Schottland in den Riccarton heds (Mittleres Obersilur II. S. 113), in Schonen im *Cardiola*-Schiefer (= nnteres Ludlow hei Gislöf allgemein verbreitet.

Anmerkung: Das Vorkommen in den *Cyrtograptus*-Schiefern (Zone des *C. Murchisoni*) ist zweifelhaft. Die Bestimmung der sebr nahe mit *Pristiograptus frequens* verwandten Art hängt wesentlich von der Erhaltung der stachelartigen Anhänge ah, die das Aussehen naturgemäss sehr verändern. Besonders suhtil sind die Unterschiede von *P. frequens*, der ein wesentlich längeres Hydrorhabd und ahweichend gestaltete Sicnla (siehe obenstehende Figur) besitzt. Bruchstücke der heiden, wohl besser als Varietäten zu bezeichnenden Arten sind nicht zu unterscheiden, so die Kalkexemplare von Gislöf in Schonen (geologische Landesanstalt). Ob Fig. 1, 2, 3 hei Barrande nicht besser auf *P. frequens* zu beziehen sind, lässt sich ohne Originale nicht entscheiden. Hingegen hat schon Jaekel daranf hingewiesen, dass *Graptolithus Halli* Barr. (l. c. t. 2 f. 12, 13) jedenfalls besser auf *Pristiograptus colonus* zn beziehen ist.



Fig. 210. *Pristiograptus Roemeri* Barr. (Nach Perner.) Mittleres Obersilur, Prag. Der obere Theil stellt den Längsschnitt, der untere die Anssenansicht dar. *ma* äussere, *mi* iunere Hydrothekaröffnung, *sa s* spindelförmige Verdickung der Wand, stark vergrössert.

4. Pristiograptus Roemeri Barr.

1850 *Graptolithus Roemeri* Barr., Grapt. de Bohême. p. 41. t. 2 f. 9—11.

Wie *Pristiograptus frequens*, aher Hydrotheken viel enger gestellt und mit 30—40° gegen die Axe geneigt.

Vorkommen: Mittleres Ohersilur, E_1 (unterer Theil) Butowitz bei Prag, sowie als Seltenheit nach Jaekel im Graptolithengestein (Heidenhain, Graptolithenführende Diluvial-

[1] Von Gislöf und Djurröd im Graptolithenkalk.
[2] Die Zonenbezeichnnng des unteren Ludlow nach *Pristiograptus colonus* beruht also nur darauf, dass die Art eine der wenigen überlebenden Formen des mittleren Obersilur darstellt.

geschiebe. Zeitschr. dentsch. geol. Ges. 1869. p. 150. t. 1 f. 5); ein Exemplar ans Westprenssen im Breslauer Museum.

Anmerknng: Die Art steht der vorhergehenden sehr nahe, einzelne Exemplare stimmen vollkommen überein; ob die Unterscheidung der beiden gleichalten Formen aufrecht erhalten werden kann, ist mindestens zweifelhaft.

5. P. jaculum Lapw. sp.

1876 *Monograptus Hisingeri* Carruth. var. *jaculum* Lapworth, Scottish Monograptidae. Geol. Mag. p. 351. t. 12 f. 2a—d.

1881 *Monograptus jaculum* Linnarsson, Geol. För. Förhandl. p. 508. t. 22 f. 1, 2.

Eine der älteren Arten der Gattung, die sich dnrch verhältnissmässige Breite der Hydrorhabde und das Fehlen der Stacheln anszeichnet. Eigenthümlich ist das weite Vorspringen der sehr schräg angewachsenen Hydrotheken, das eine tiefe Zähnelnng der Aussenseite bedingt.



Fig. 211. *Pristiograptus jaculum* Lapw. sp. Unteres Obersilur (oberer *Rastrites*-Schiefer), Klubudden, Ostgothland. Nach Linnarsson.

Vorkommen: Unteres Obersilur, Zone des *Rastrites maximus* (oberer *Rastrites*-Schiefer = „Lower Gala"), Schottland (Dobbs Linn, Garple); Kongslena, Westgothland, nnd Klubudden, Ostergötland, zusammen mit *Diplograptus palmeus*, *Monograptus turriculatus*, *runcinatus* nnd *Rastrites Linnaei* (Originale in den Berliner Sammlungen).

6. P. Hisingeri Carr. sp.

Weniger häufig und bezeichnend als *P. jaculum* ist der gleichalte *Pristiograptus Hisingeri*, von dem die obige Art znerst als Varietät abgetrennt wurde (Lapworth, Geol. Mag. 1876. p. 356. t. 12 f. 1).

7. P. leptotheca Lapw. sp.

1876 *Monograptus leptotheca* Lapworth, Geol. Mag. Dec. 2. Vol. II. p. 352. t. 12 f. 4.

1882 *Monograptus leptotheca* Tullberg, Graptolites described by Hisinger. Bih. till K. Sv. Vet. Akad. Hdl. 6, 13. (Hier auch der Hinweis, dass die Art mit *Graptolithus sagittarius* L. bei Wahlenberg und *Prionotus sagittarius* Hising. übereinstimmt.)

1893 *Monograptus leptotheca* Törnquist, Siljansområdets Graptoliter. II. t. 1 f. 9—11.



Fig. 212. *Pristiograptus leptotheca* (Hising.) Lapw. Unt. Obersilur, Zone des *Pristiograptus leptotheca* und *Diplograptus folium*. Kallholn, Dalarne. 3/1. Copie n. Törnquist.

Die Art bildet kräftige, gerade Hydrorhabde und zeichnet sich durch schräge Stellung der langen und sehr feinen, geradlinigen Hydrotheken aus. Der Anwachswinkel ist noch spitzer als bei *Pristiograptus Roemeri*.

Vorkommen: *P. leptotheca* ist das Leitfossil der dritten Zone (von nnten) des tieferen Obersilnr und eine der wenigen Arten, welche unter der Masse schwer unterscheidbarer, nngenügend charakterisirter Pristiograpten leicht nnd gut zu bestimmen ist; sie ist eine der charakteristischsten und verbreitetsten Formen des tieferen Obersilur in Schweden. Dem Verfasser liegen Exemplare ans schwarzem Schiefer von Kongslena (Westgothland) und aus grauem Kalk von Orsa nnd Kallholn in Dalarne vor; auf

dem letzteren Handstück liegt noch *Climacograptus scalaris* und *Monograptus Be[illegible]* (geologische Landesanstalt Berlin). Die Art wurde zuerst aus Schottland („Birk[illegible] Shales" von Dobbs Linn und Frenchland Burn) beschrieben. Auch ein von F. Roe[illegible] bei Christiania gesammeltes Exemplar dürfte hierher gehören.

8. Pristiograptus uncinatus Tullb.

1883 *Monograptus uncinatus* Tullberg, Skåoes Graptoliter. II. p. 30. t. 1 f. 25, 26.

Die Öffnung der Hydrothek ist mit zwei Fortsätzen versehen; ein lange[r] Stachel am proximalen Theile, ein kürzerer Zacken liegt distal. Hydrorhabd kurz und ziemlich kräftig (1,5 mm breit) mit langer freier Virgula, im Umriss ähnlich *Pristiograptus colonus*.



Fig. 213. *Pristiograptus uncinatus* Tullb. Oberes Obersilur (*Cardiola*-Schiefer), Djurröd, Schonen (Orig. geol. Landesanstalt). Unten Embryonalende mit Sicula, oben einige ältere Hydrotheken (nicht direct mit der Sicula zusammenhängend). 8/1.

Vorkommen: Die Art, die zuweilen mit *P. colonus* verwechselt wird (geologische Landesanstalt Berlin), ist eine der wenigen durch palaeontologische Merkmale wohl charakterisirten Formen, welche das obere Obersilur kennzeichnen. *P. uncinatus* findet sich im *Cardiola*-Schiefer (sandiger, glimmerreicher Thonschiefer) in Schonen (Tilaröd und Gislöf) zusammen mit *Pristiograptus dubius* und *Linograptus Nilssoni*, sowie im polnischen Mittelgebirge.

Anmerkung: *Monograptus Salweyi* Lapw. (Ann. Mag. nat. hist. 1880. Ser. 5. Vol. V. t. 4 f. 2) aus dem unteren Ludlow von Herefordshire ist wahrscheinlich mit der gleichalten skandinavischen Art ident; jedenfalls ist die Anordnung der Stacheln genau übereinstimmend. Nur die verschiedene Ausführung der Zeichnungen lässt die Vereinigung vorläufig unthunlich erscheinen.

9. P. leintwardensis Hopk.

1880 *Monograptus leintwardinensis* Lapworth, Ann. Mag. nat. hist. Ser. 5. Vol. V. p. 149. t. 4 f. 1.

Wie *Pristiograptus (uncinatus) Salweyi*, nur liegen die Stacheln umgekehrt, der längere distal und der kürzere proximal. Hydrorhabd ebenfalls kurz und kräftig.

Vorkommen: Die Art ist ein Leitfossil der dem oberen Obersilur angehörenden „*Leintwardensis*-beds" (I. p. 104. Tab. VII) bei Leintwardine, Presteign, New Radnor, Ludlow und anderen Fundorten im westlichen England und bei Kielce.

Isolirt steht vorläufig:

10. P. pala Mob. sp.

1893 *Monograptus pala* Moberg, Eo Monograptus forsedd med discus. Geol. Fören. Förh. p. 98. t. 2. (Copie oben.)

Wie die Profilansicht l. c. f. 4 (s. u. die gleiche Ziffer) erkennen lässt, gehört die Form zu den geradlinig endenden Pristiograpten. Die symmetrisch angelegte Flosse („discus") umfasst etwa den Raum von 14 Hydrotheken. Ob bei den vorstehend genannten Arten die Flosse fehlte oder nur häutig angelegt war, ist nicht zu entscheiden.

Über die Lage und Ausbildung der Flosse wurde oben S. 552 das Nöthige gesagt.

Vorkommen: *Pristiograptus pala* findet sich bei Tosterup im oberen Theile des mittleren Obersilur zusammen mit *P. testis* Barr., *P. dubius* Suess,

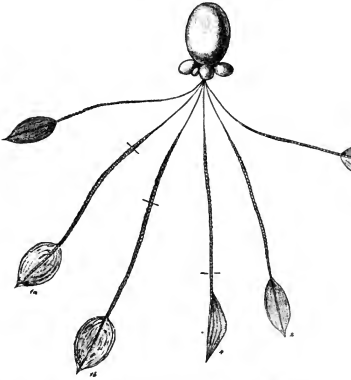


Fig. 214. *Pristiograptus pala* Mob. sp.
Mittleres Obersilur, Tosterup, Schonen. Reconstructionsversuch in $^3/_2$ natürlicher Grösse. Die drei mit 1a, b, 2 und 4 bezeichneten Hydrorhabde sind bis zu den Strichen Copien der gleich bezeichneten Figuren Moberg's. (Doch sind bei letzteren die Stengel gerade.) Fig. 1a ist von der Mündungsseite der Hydrotheken, 1b dasselbe Exemplar von der Rückenseite gesehen. Fig. 4. Seitenansicht.

Monograptus Flemingi Salt., *Monoclimacis vomerina* Nich. und *Cyrtograptus Lundgreni* Tullb.

B. Gruppe des Pristiograptus gregarius Lapw.

Charakter: Hydrotheken wie bei *Linograptus*, aber entgegengesetzt orientirt. Hydrorhabde gebogen, Mundöffnungen auf der Aussenseite der Biegung. Stacheln kaum entwickelt.

Bemerkungen: Die schlanken, sich nur wenig berührenden Hydrotheken

(die der Stachelanhänge entbehren) stimmen vollkommen mit *Linograptus* überein; doch hat Lapworth bei *Pristiograptus gregarius* die grosse Sicula beobachtet, die sich entgegengesetzt, wie die Hydrotheken, also auch entgegengesetzt, wie bei *Linograptus*, öffnet. Zahlreiche Arten besitzen diese einfache Form der Hydrotheken; wenn die Lage der Sicula nicht bekannt ist, bleibt die Genusbestimmung unsicher.

11. Pristiograptus gregarius Lapw. sp.

1851 *Graptolites Nilssoni* Harkness non Barrande, Quart. Journ. geol. Soc. Vol. VII. p. 61. t. 1 f. 7.

1876 *Monograptus gregarius* Lapworth, Scottish Monograptidae. Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. p. 10. t. 10 f. 12.

1883 *Monograptus gregarius* Törnquist, Siljansområdets Graptoliter. II. p. 8. t. 1 f. 3—5.

Die Art bildet verhältnissmässig kurze, gebogene Hydrorhabde, welche die drittunterste Zone des Obersilur („Birkhill") in grosser Menge erfüllt.

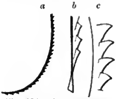


Fig. 215. *Pristiograptus gregarius.* Unteres Obersilur, Schottland, nach Lapworth. *a* natürliche Grösse. *b* Sicularende. *c* Hydrotheken des proximalen Theiles.

Vorkommen: Wie Tab. VIII S. 112 erkennen lässt, ist die Art in Schweden (Schonen und Dalarne), Schottland, Belgien und Böhmen bekannt. Auch aus Irland (Donaghadee, Cy. Down) liegen bezeichnende Exemplare vor. Ein charakteristisches Stück von Rättvik, Dalarne (geologische Landesanstalt Berlin), enthält in grauem Kalk *Pristiograptus gregarius* und daneben *Rastrites peregrinus* Barr. var. *hybrida* Lapw. Im oberen Uggwagraben am Osternigg in den Karnischen Alpen fand ich die Art neben *Climacograptus scalaris* ziemlich häufig. Die Ansicht G. Stache's, der diese Schichten auf Grund des Vorkommens der Graptolithen dem „typischen" Untersilur zuweisen wollte[1], würde also mit allen sonstigen Erfahrungen im Widerspruch stehen. Wahrscheinlich hat der genannte Geologe die Art l. c. als *Monograptus Nilssoni* bestimmt.

12. P. cyphus Lapw.

1876 *Pristiograptus cyphus* Lapworth, Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. p. 352. t. 12 f. 3.

Die Hydrorhabde sind lang und nur am Ende gekrümmt. Hydrotheken gedrängt stehend, mehr an *Pristiograptus leptotheca* als an *P. Nilssoni* erinnernd. Ganz kurze Stacheln am Distalende entwickelt.

P. cyphus kann — abgesehen von der verschiedenen Länge der Stacheln — als ein *P. testis* mit umgekehrter Lage der Hydrothekaröffnungen angesehen werden.

Vorkommen: In Schottland (Dobbs Linn, Garple etc.), Bornholm, Westgothland (Kongslena) und Schonen (Röstanga, Kiviks Esperöd, Bollerup). Der etwas jüngere *P. argutus* Lapw. (l. c. p. 318. t. 10 f. 13) unterscheidet sich nur durch geringfügige Abweichungen der Hydrotheken bei gleicher Form des Hydrorhabdes.

Während *P. gregarius* in der drittuntersten Zone liegt, kennzeichnet die vorliegende Art die zweite Zone des Obersilur (*Rastrites*-Schiefer = Birkhill). Die Abgrenzung dieser subtilen, nur durch wenige Arten gekennzeichneten Zonen — besser Subzonen — stimmt insofern nicht ganz in Schonen und Schottland überein,

[1] Vergl. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1873. p. 234 ff. und Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1884. p. 377.

als Tullberg die 1. Zone mit *Diplograptus acuminatus* und *Climacograptus scalaris* als oberstes Untersilur, Lapworth dieselbe als unterstes Obersilur bezeichnet. Darüber liegt 2. die Schicht mit *Pristiograptus cyphus*, *Dimorphograptus Swanstoni*, *Diplograptus tamariscus* und *Climacograptus scalaris*, welche allgemein als Basis des Obersilnr angesehen wird, und 3. diejenige des *Pristiograptus gregarius*. Ändernngen in diesen snbtilen Einzelheiten sind leicht erklärlich. Die eingehendsten stratigraphischen Angaben macht Kurck[1].

C. Gruppe des Pristiograptus testis Barr.

Mit eingerolltem Distalende, zartem, leicht verdrücktem Periderm und sehr entwickelten haarförmigen Fortsätzen. Hydrotheken auf der Innenseite geöffnet. Die beiden leicht nnterscheidbaren Arten sind bezeichnende Leitformen des unteren nnd mittleren Obersilur.

13. P. testis Barr.

1850 *Graptolithus testis* Barrande, Graptolites de Bohême. p. 53. t. 3 f. 19—21.
1889 *Pristiograptus testis* Jaekel, Graptolithengestein. p. 675. t. 28 f. 9.

Breite Hydrorhabde mit lose eingerolltem Distalende und sehr feinen, langen, haarartigen Anhängen am Distalende der Hydrotheken. Die Stacheln und ihre Lage

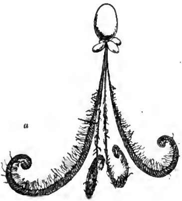


Fig. 216. *Pristiograptus testis* Barr. Mittleres Obersilur. Reconstruction. Natürliche Grösse. Das Hydrorhabd *a* ist unterhalb des Querstriches die Copie eines böhmischen Exemplars nach Barrande.

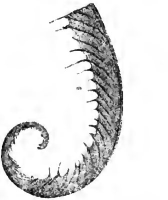


Fig. 217. *Pristiograptus testis* Barr. Mittleres Obersilur. Graptolithengestein der norddeutschen Diluvialgeschiebe. Distalende stark vergrössert. *m* Hydrothekar-Mündung. Nach Jaekel.

— nicht aber die interne Lage der Hydrothek — erinnert an *Monograptus turriculatus*.

Vorkommen: Bei Prag (Borek), im norddeutschen Graptolithengestein, im oberen Theile des mittleren Obersilur (im englischen Wenlock) und im *Cyrtograptus*-Schiefer von Tommarp, Schonen.

[1] Geol. Fören. Förh. VI. p. 298.

14. Pristiograptus discus Törnquist.

1893 *Monograptus discus* Törnquist, Siljansområdets Graptoliter. II. p. 39. t. 3 f. 27, 28.

Diese Art unterscheidet sich von dem vorgenannten *P. testis* durch engere Einrollung und kräftigere Ausbildung der Hydrothekaranhänge.

Vorkommen: Die Art ist wesentlich älter als *Pristiograptus testis* und findet sich im oberen *Rastrites*-Schiefer (zusammen mit *Monograptus turriculatus*), sowie im mittleren Obersilur (unterer *Retiolites*-Schiefer) bei Motala in Schonen (Museum Berlin) und Kallholn, Dalarne.

Linograptus Frech.

Etym. τὸ λίνον, der Faden.

Gattungscharakter: Die schmächtigen gebogenen Hydrorhabde ähnlich wie bei *Pristiograptus*. Die weitläufig gestellten Hydrotheken ohne Anhänge und distal (wie bei den Dichograptiden) geöffnet. Obersilur.

Bemerkungen: Die von allen übrigen Monograptiden abweichende Orientirung der Hydrothekaröffnungen wurde an einer aus 6 Hydrorhabden bestehenden Colonie beobachtet (Taf. A Fig. 7). Die Stengel sind in geringer Entfernung vom Mittelpunkt mit Hydrotheken besetzt. Ein ovaler, vorn und hinten zugespitzter ? Pneumatophor wurde einmal beobachtet.

Falls die sehr scharf im Abdruck vorhandene Axe nicht vorhanden wäre, würde man die eigenartige, von dem Typus der Axonophoren abweichende Gattung als einen sechstheiligen Dichograptiden auffassen müssen. An letztere erinnert

1. Die sehr geringe Länge der freien Virgula.
2. Die distale Stellung der Hydrotheköffnungen.

Typische Art:

1. Linograptus Nilssoni Barr. sp. **Taf. A Fig. 7.**

1850 *Graptolithus Nilssoni* Barrande sp., Graptolites de Bohême. p. 51. t. 2 f. 16 (cet. excl.).

1876 *Monograptus Nilssoni* Lapworth, Scottish Monograptidae. Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. p. 315. t. 10 f. 7.

1885 *Monograptus scanicus* F. Roemer non Tullberg, Lethaea erratica. t. 9 f. 13 a, b[1]. = *Monograptus* sp. idem, ibid. t. 9 f. 14 a, b.

1889 *Pristiograptus Nilssoni* Jaekel, Fauna des Graptolithengesteins. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. p. 673. t. 29 f. 7.

Auch abgesehen von den beschriebenen Colonien weist besonders die Zusammenhäufung von äusserlich scharf abgegrenzten Hydrorhabdhaufen darauf hin, dass die Thiere Colonien gebildet haben. Die im norddeutschen Graptolithengestein häufigen Exemplare lassen sich verhältnissmässig leicht herausätzen.

Vorkommen: Die Art wird häufig aus dem oberen Obersilur (Ludlow Englands und *Cardiola*-Schiefer Schonens) citirt, kommt aber schon im unteren Obersilur (Birkhill und Gala Group Schottlands), sowie in der unteren Zone in Böhmen mit *Climacograptus scalaris* vor.

[1] Fig. 13 b, welche im Original vorliegt, ist ein etwas eigenthümlich erhaltenes Stück von *Linograptus Nilssoni*, das infolge von Verdrückung den *Monograptus*-Arten aus der Verwandtschaft von *M. Barrandei* ähnelt.

Die Hauptverbreitung liegt im mittleren Obersilur Böhmens und im norddeutschen Graptolithengestein. Angesichts der allgemeinen verticalen und horizontalen Verbreitung, in welcher *Linograptus Nilssoni* einzig unter den Graptolithen dasteht, braucht auf speciellere Angaben nicht eingegangen zu werden.

Erklärung der Abbildung: Taf. A Fig. 7. *Linograptus Nilssoni* Barr. sp Colonie aus 6 Hydrorhabden mit deutlicher Axe und distal geöffneten Hydrothekarmündungen bestehend. Mittleres Obersilur. Herzogswalde bei Silberberg, Grafschaft Glatz. 3/2.

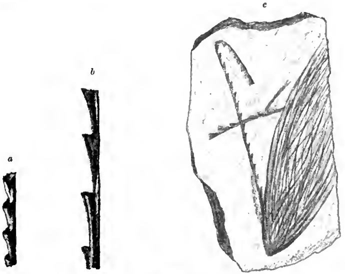


Fig. 218. *Linograptus Nilssoni.*

Stark vergrössert. Graptolithengestein. Mittleres Obersilur. *a* ausgeätztes Exemplar (Berliner Museum). 4/1. *b* Abdruck. Graptolithengestein, Niederkunzendorf (Breslauer Museum). 6/1.

Pneumatophor? mit Hydrorhabden. Mittleres Obersilur, Herzogswalde, Glatz. 2/1.

Da vorläufig nur ein Exemplar mit zusammenhängenden Hydrorhabden bekannt geworden ist, hängt die Zurechnung anderer Arten zu *Linograptus* von der Vergleichung der Hydrotheken ab. Dieselben besitzen, wie Jaekel beobachtet hat, im Allgemeinen den Bau von *Pristiograptus*, unterscheiden sich aber von den Gruppen des *P. frequens* und *testis* durch geringe Entwickelung bezw. das Fehlen der Stacheln, sowie die verhältnissmässige Grösse der weitläufig gestellten Hydrotheken. Mit der Gruppe des *P. gregarius* stimmt die Form der Hydrotheken überein. Auch bei *Linograptus* sind die Hydrorhabde fast immer gebogen. Da die Siculae bei den folgenden Arten nicht bekannt sind, erscheint eine sichere Gattungsbestimmung undurchführbar. Mit diesem Vorbehalt würden zu *Linograptus* gehören:

2. **Monograptus concinnus** Lapw., Scottish Monograptidae. Geol. Mag. 1876. p. 320. t. 11 f. 11. — Taf. 3 Fig. 4 (eine wenig gelungene Abbildung) gehört höchst wahrscheinlich zu dieser Art.

Nur durch gedrängtere Stellung der Hydrotheken von *Linograptus Nilssoni* abweichend.

Vorkommen: Unteres Obersilur (Birkhill) in Schottland und England (Westmoreland); ein typisches Exemplar im Breslaner Musenm.

3. **M. Sandersoni** Lapw., ibid. p. 320. t. 11 f. 2.

Mit sehr schlanken Hydrotheken, die auf der Innenseite des gehogenen Hydrorhabdes geöffnet sind.

Vorkommen: Unteres Obersilur (mittleres Birkhill), Schottland.

4. **M. tenuis** Portl. sp. Lapworth, ibid. p. 319. t. 11 f. 3.

Hydrotheken ähnlich *Monograptus Sandersoni*, aber mit unregelmässigen Spitzen. Die schlanken Hydrorhabde gebogen, aber die Öffnungen liegen — abweichend von *M. Sandersoni* — auf der Anssenseite der Biegung.

Vorkommen: Gemein im unteren Obersilur Schottlands, „Birkhill shales" von Dobbs Linn, Frenchland und Belcraig; seltener im mittleren Obersilur (Gala) bei Darmack Bridge, Eddleston Waterhead n. s. w. Ferner in Irland (Donaghadee, Cy. Down) nnd Bornholm.

5. **Pristiograptus bohemicus** Barr. sp. e. p. Barrande, Graptolites de Bohême. p. 40. t. 1 f. 15—18; Jaekel, l. c. t. 28 f. 3, 4.

Hydrorhabde gekrümmt, etwas kräftiger als *Linograptus Nilssoni*. Eine zweifelhafte Art. Die Abbildungen Barrande's und Jaekel's erinnern zunächst an *Linograptus Nilssoni*; doch ist das eingerollte Ende eines Breslaner Exemplars so dünn, dass dasselbe wahrscheinlich nicht znr Anheftnng diente, sondern distal lag. Dann würde ein *Pristiograptus* vorliegen.

Rastrites Barrande 1850.

Gattungscharakter: An der haarförmig dünnen, gekrümmten Axe stehen auf einer Seite die langen geraden, cylindroidischen oder verlängert kegelförmigen Hydrotheken, durch Zwischenräume völlig getrennt und unten fast rechtwinkelig angefügt. Die Hydrotheken sind dicker als der Stamm. Unteres Obersilur[1].

Bemerkungen: Die Gattung wurde von Barrande für böhmische Arten errichtet, deren er vier unterscheidet. Geinitz leugnete die Selbstständigkeit der Gattnng und vereinigte sie mit *Monograptus*. Er stützte sich dahei vorzugsweise auf das Verhalten von *Rastrites triangulatus* Harkness, bei welchem angeblich die langen Zellen am unteren Theile des Stockes von einander entfernt stehen, während sie sich im mittleren und oberen Theile mit breiter Basis berühren sollen. Die meisten späteren Autoren haben die Gattung jedoch anerkannt (während *Rastrites triangulatus* zu *Monograptus* gestellt wurde), und in der That sind Stellung und Form der Zellen so eigenthümlich, dass die generische Selbstständigkeit nicht wohl zn bezweifeln ist.

[1] Die Beschreibnng von *Rastrites* wurde in wenig veränderter Form nach dem Manuscript F. Roemer's abgedruckt.

Bei der sehr geringen Dicke des Stockes können der gemeinsame Canal und die Axe nur sehr dünn gewesen sein und sind daher schwer zu erkennen. Nicholson erklärt, sich niemals von der Existenz einer festen Axe haben überzeugen zu können. Dagegen behauptet Lapworth bestimmt, dieselbe bei *Rastrites peregrinus* als einen dünnen, über das proximale Ende des Stocks sich verlängernden fadenförmigen Fortsatz gesehen zu haben (F. R.). Ein Exemplar derselben Art (von Dumfriesshire, Breslauer Museum) zeigt ebenfalls einen sehr scharfen fadenförmigen Eindruck innerhalb des vollständigen Hydrorhabds (F. F.).

Von den äusserlich oft ähnlichen Arten der Gruppe des *Monograptus turriculatus (M. spiralis)* unterscheidet sich *Rastrites* leicht dadurch, dass die Hydrotheken dicker sind als der Stamm.

So leicht kenntlich die äussere Form der geologisch wichtigen Gattung ist, so wenig ist bisher über ihren inneren Bau bekannt geworden.

Geologische Verbreitung: Die nicht zahlreichen (ca. 9) Arten gehören wesentlich dem unteren Obersilur Europas an. *Rastrites peregrinus* und

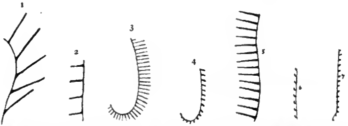


Fig. 219. Die *Rastrites*-Arten des europäischen unteren Obersilur.
1. *R. maximus* Carruth. 2. *R. fugax* Barr. var. *distans* Lapw. 3. *R. peregrinus* Barr. 4. *R. hybridus* Lapw. 5. *R. Linnaei* Barr. 6. *R. gemmatus* Barr.; 5., 6. Böhmische Exemplare nach Barrande. 7. *R. capillaris* Carruth.; 1.—4., 7. Schottische Exemplare, Copien nach Lapworth. Alles natürliche Grösse.

var. *hybrida* kennzeichnen die tieferen Zonen (des *Pristiograptus gregarius* und *P. leptotheca*). *Rastrites maximus* (und *R. capillaris*) liegt darüber in den nach ihm benannten Schichten und *R. Linnaei* dringt bis in die Zone des *Monograptus runcinatus* vor. Ältere Angaben über das Vorkommen im Untersilur sind nicht sicher begründet, da *Rastrites Barrandei* zweifelhaft ist.

1. Rastrites Linnaei. Fig. 5.

1850 *Rastrites Linnaei* Barrande, Graptolites de Bohême. p. 65. t. 4 f. 2—4.
1851 *Graptolithus Linnaei* Suess, Böhm. Graptol. p. 42. t. 9 f. 14.
1852 *Monograpsus Linnaei* Geinitz, l. c. p. 48, 49. t. 5 f. 10, 10a, 16—19.
1881 *Rastrites Linnaei* Linnarsson, Geol. För. Förh. Bd. V. p. 520. t. 23 f. 22, 23.

Der leicht gekrümmte linienförmige Stamm dieser Art ist kaum $^1/_4$ mm breit. Das obere und untere Ende des Stammes ist nicht bekannt. Die subcylindrischen Zellen stehen unter einem Winkel von etwa 70° auf dem Stamme. Der Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Zellen beträgt 4—5 mm. Die Oberfläche jeder Zelle zeigt 1 oder 2 Längsfurchen.

Vorkommen: Im Obersilur (Etage E_1) an der Basis der oberen Abtheilung bei Zelkowitz in Böhmen, in den sächsischen Fürstenthümern bei Ronneberg und Raitzhain, Heinrichsruhe bei Schleiz und bei Saalfeld, im Kieselschiefer von Horscha bei Görlitz mit *Petalograptus folium* und bei Motala (Ostgothland) im Schiefer mit *Monograptus Becki.*

2. Rastrites maximus Carruth. **Fig. 1.**

1868 *Rastrites maximus* Carruthers, On Brit. Graptol. in: Geol. Mag. 1868. Vol. V. t. 5. p. 126. t. 5. f. 14.

1876 *Rastrites maximus* Lapworth, Catalogue Western Scottish Fossils. t. 1 f. 1.

Die Zellen sehr gross, bis 1,2 cm lang, an der Basis mit einer dreieckigen hornigen Membran versehen, am oberen Ende etwas verdickt.

Vorkommen: Im höheren Theile des unteren Obersilur von Moffat in Südschottland und in Thüringen.

3. R. fugax Barrande, l. c. p. 66. t. 4 f. 1.

Sehr dünn und klein; die Zellen weit abstehend, unter einem Winkel von 70° gegen die Axe gerichtet.

Vorkommen: Im Obersilur von Zelkowitz in Böhmen mit *Rastrites Linnaei* zusammen.

4. R. fugax Barr. var. **distans** Lapworth, 1876. Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. p. 313. t. 10 f. 2 a, b. **Fig. 2.**

Die Zellen gehen völlig rechtwinkelig von der Axe ab und stehen ungefähr um den Betrag ihrer eigenen Länge von einander entfernt; ein vergrössertes Abbild von *Rastrites fugax.*

Vorkommen: Im unteren Obersilur von Südschottland.

5. R peregrinus Barr. **Fig. 3.**

1850 *Rastrites peregrinus* Barrande, l. c. p. 67. t. 4 f. 6.

1876 „ „ Lapworth, Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. t. 10 f. 1.

Der Stock anfangs gekrümmt, dann gerader; die Zellen unter 70—90° gegen die Axe geneigt.

Vorkommen: Im Obersilur (an der Basis von E) in Böhmen, Altmannsgrün und Reichenbach im Vogtland (Museum Berlin, Breslau); nach Geinitz auch auf der Heinrichsruhe bei Schleiz in Thüringen; ferner im unteren Obersilur Südschottlands (vergl. Harkness in: Quart. Journ. Vol. VII. 1851. p. 59).

6. R. hybridus Lapw. **Fig. 4.**

1876 *Rastrites peregrinus* var. *hybrida* Lapworth, Geol. Mag. t. 10 f. 5.

Mit kürzeren und kräftigeren Hydrotheken als *Rastrites peregrinus.*

Vorkommen: Im unteren Obersilur (Zone des *Pristiograptus gregarius*) in Dalarne und Schottland.

7. R. gemmatus Barrande, l. c. p. 68. t. 4 f. 5. **Fig. 6.**

Durch Krümmung der Zellen von den übrigen Arten unterschieden.

Vorkommen: Im Obersilur von Zelkowitz in Böhmen.

8. R. capillaris Carruth. **Fig. 7.**

1868 *Rastrites capillaris* Carruthers, ibid. p. 126. t. 5 f. 16.

1876 *Rastrites capillaris* Lapworth, Geol. Mag. Dec. 2. Vol. III. p. 314. t. 10 f. 4. (Hiernach obige Copie.)

Der Stock sehr dünn; die Zellen kurz, an der Basis verdickt, sehr weit von einander abstehend.

Vorkommen: Im unteren Obersilur von Südschottland.

9. ?R. Barrandei Harkness in: Quart. geol. Journ. Vol. XI. p. 475.

Diese Art ist, wie Harkness (Geol. Mag. Vol. IV. p. 258) selbst zugestanden hat, auf Exemplare von *Coenograptus gracilis* Carruth. gegründet. Hingegen ist der von Hall[1] abgebildete *Rastrites Barrandei* (aus der Hudson River Group, Untersilur) jedenfalls nicht mit *Coenograptus gracilis* ident. Die Hydrotheken erinnern am meisten an *Rastrites distans*, besitzen jedoch eine Axe, welche kräftiger ist als die Vorsprünge. Die generische Stellung dieser Form bleibt somit unsicher.

6. Familie: Retiolitidi Lapw. em. Frech

= *Retiolitidae* (*Gladiograptidae*) Lapw. + *Glossograptidae* Lapw. pars.

Familiencharakter: Die bisher allein beobachteten zweizeiligen Hydrorhabde bestehen nicht aus einer Perisarkschicht, sondern aus einem zierlichen Netzwerk von Chitinfäden. Öffnungen der Hydrotheken mit *Diplograptus* oder *Climacograptus* übereinstimmend. Oberes Untersilur bis mittleres Obersilur.

Retiolites Barrande 1850.

Synon.: *Gladiolites* Barrande 1850[2]; *Gladiograptus* Hopkinson und Lapworth.

Gattungscharakter: Hydrorhabde geradlinig, am Distalende in eine stumpfe Spitze auslaufend, am Proximalende mit freier Virgula, im Inneren durch zwei Querstäbe gestützt. Hydrotheken in beiden Längsreihen alternirend, schräg gegen die Axe gestellt, aussen durch kräftige Diagonalfasern gekennzeichnet, die in der Mitte in einer gezackten Linie aneinander grenzen. (F. F.)

Bemerkungen: Das auffallendste äussere Merkmal der Gattung ist das netzförmige Gewebe des Perisarks, während sonst der allgemeine Habitus derjenige von *Diplograptus* ist. Dass das netzförmige, aus anastomosirenden feinen Fasern gebildete Gewebe wirklich die äusserste Oberflächenschicht bildete, ist nicht wahrscheinlich. Vielleicht war es noch von einer lederartigen, für die Erhaltung im fossilen Zustande nicht geeigneten Haut bedeckt. (F. R.)

Ein centraler Längscanal ist vorhanden, aber nur durch ein inneres Fasergerüst (Fig. 220) begrenzt. Eine Längsaxe ist sicher vorhanden. Holm und andere Beobachter bezeichnen ausserdem die zickzackförmige Grenzlinie der Hydrotheken (die auf der Antivirgularseite liegt) als zickzackförmige Virgula. Die freie Axe

[1] 20 Rep. N. Y. State Cabinet. 1867. p. 184. f. 25.

[2] Barrande hatte die Gattung zuerst unter der Benennung *Gladiolites* beschrieben, aber gleich bei Aufstellung des Namens bemerkt, dass, wenn etwa dieser Name wegen der Möglichkeit der Verwechselung mit fossilen Arten der Pflanzengattung *Gladiolus* Anstoss erregen sollte, er statt desselben den Namen *Retiolites* vorschlage. Die letztere Benennung ist in der That von Geinitz und allen späteren Autoren um so mehr vorgezogen worden, als sie auch bezeichnender ist. (F. R.)

verlängert sich wie bei *Diplograptus* über das Proximalende, eine Beobachtung, die zuerst von Tullberg gemacht wurde.

In den meisten Fällen sind die Exemplare in den Schiefern flach zusammengedrückt. Barrande und Geinitz haben jedoch Exemplare aus Böhmen, Nicholson und Holm solche aus Schottland bezw. Schweden beobachtet, welche mit dem natürlichen Relief vollkommen erhalten waren. Der Querschnitt ist bei solchen Exemplaren ein an beiden Enden abgestutztes, zusammengedrücktes Oval oder eine Ellipse. Zuweilen erscheint der Querschnitt halbmondförmig oder winkelig gebrochen. Nach Barrande ist dies nur Folge einer Zusammenkrümmung des biegsamen Körpers in transversaler Richtung. Die Mündung der Zellen am Ende ist nach Barrande dem Querschnitte der Zellen entsprechend rectangulär. (F. R.)

Geologische Verbreitung: Die wenigen Arten im Obersilur[1] Europas, Amerikas und Australiens. Die Gattung *Retiolites* ist die einzige zweireihige Graptolithenform des höheren Obersilur.

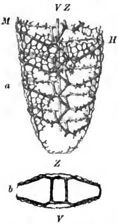


Fig. 220. *Retiolites Geinitzianus* Barr. Mittleres Obersilur. *Retiolites*-Schiefer, Motala, Ostgothland. 12/1. Nach Holm. *a* Distal- (Sicularende) der Antivirgularseite. *b* Querschnitt desselben Exemplars. *H* Grenzlinien der Hydrotheken, die auf der Antivirgularseite eine Zickzacklinie beschreiben. *Z* „zickzackförmige Virgula“. Zickzacklinie und Virgula sind auf *b* durch zwei parallele Balken verbunden. *M* Mündung der Hydrotheken. *V* Virgula.

1. Retiolites Geinitzianus. **Taf. 3 Fig. 6, 7.**

1850 *Gladiolites Geinitzianus* Barrande, l. c. p. 69. t. 4 f. 16—33.

1852 *Retiolites Geinitzianus* Geinitz, l. c. p. 52. t. 6 f. 1—8. Ebenso viele andere Autoren.

1883 *Retiolites Geinitzianus* S. A. Tullberg, Skånes Graptoliter. II. t. 1 f. 10—17.

1885 *Retiolites Geinitzianus* F. Roemer, Lethaea erratica. p. 118. t. 9 f. 15.

1889 *Retiolites Geinitzianus* Jaekel, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. p. 690 (und 686).

1890 *Retiolites Geinitzianus* Holm, Gotlands Graptoliter. Bihang till Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 16. IV. 7. p. 18. t. 2 f. 2—5.

Die typische Art der Gattung! Das Hydrorhabd erreicht bis 80 mm Länge. Die Zellen sind unter einem Winkel von etwa 60° gegen die Längsaxe gerichtet. Bei den zusammengedrückten Exemplaren verlängern sich die Zellenwände als dornförmige Spitze über den Aussenrand des Hydrorhabdes hinaus (Fig. 6). Bei den im Kalkstein mit dem natürlichen Relief erhaltenen Exemplaren sind auffallenderweise diese Fortsätze nicht beobachtet (Fig. a). Die herauspräparirten Exemplare von *Retiolites Geinitzianus* von Motala, Östergötland (Collection Holm, Museum Berlin) erinnern, abgesehen von der dunkelen Färbung, an die Skelette lebender Meeresthiere und stimmen vollkommen mit den reproducirten Abbildungen überein.

Vorkommen: In der Mitte des Obersilur im

[1] Die Zugehörigkeit von Hall's *Retiolites ensiformis* aus dem Untersilur (Quebec Group) zu der Gattung ist mehr als zweifelhaft und wird auch von Hall selbst bezweifelt. Es fehlt ihr die bezeichnende netzförmige Structur. Nicholson stellt ihn zu seiner Gattung *Trigonograpsus*.

„*Retiolites*-Schiefer“ in Böhmen (Prag, Beraun u. s. w.), Sachsen (im Alaunschiefer von Linda bei Pausa im Sächsischen Voigtlande), Thüringen (Ronneburg im Herzogthum Altenburg, Heinrichsruhe bei Schleiz u. s. w.), Schlesien (Herzogswalde bei Silberberg, im Breslauer Museum); Kärnten (Osternigg = *R. perlatus?*); auch in England (im Obersilur von Shropshire), Schweden (im Kalkstein von Wisby, Schichtengruppe c; vergl. Linnarsson, Om Gotlands Graptoliter. p. 8. f. 13—16), Norwegen (im Obersilur der Insel Malmö bei Christiania; vergl. Breslauer Museum). (F. R.)

2. R. venosus Hall, Palaeontol. of New York. Vol. II. 1852. p. 40. t. A 17 f. 2 a, b, c; Graptolites of the Quebec Group. 1865. p. 22, 47, 113, 114. t. B f. 20, 21.

Nach Hall's Abbildungen zu schliessen durch kürzere Dornen an den Seitenrändern von *Retiolites Geinitzianus* unterschieden.

Vorkommen: Im unteren Obersilur (Clinton Group; vergl. oben S. 26) von Rochester im Staate New York zusammen mit *Monograptus priodon* mut. *Clintonensis* Hall. Nach Carruthers auch bei Cumberland in England.

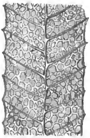


Fig. 221. *Retiolites venosus* aus dem unteren Obersilur von Rochester im Staate New York; ein Stück der Oberfläche in neunfacher Vergrösserung. Copie nach Hall.

3. R. australis McCoy, Palaeontology of Victoria. Dec. II. 1875. t. 20 f. 10.

Mit *Retiolites Geinitzianus* nahe verwandt, aber etwas kleiner und mit Hydrotheken, die weniger schräg gegen die Axe geneigt sind.

Vorkommen: Im Obersilur (Schichten vom Alter des Wenlock shale) in der Provinz Victoria in Australien.

4. und **5.** Zwei undeutlich erhaltene Arten, **R. perlatus** Nich. (unteres Obersilur) und **R. fibratus** Lapw. (mittleres Obersilur), bildet Lapworth aus dem südwestlichen Schottland ab (Catal. Western Scottish Fossils. t. 3 f. 61 u. 62). Das Wenige, was aus den Abbildungen entnommen werden kann, deutet auf selbstständige Arten hin. Insbesondere zeigt *R. perlatus* im randlichen Theil des Hydrorhabdes nur Hydrothekarbalken, kein Fasergewebe, während bei *R. fibratus* die Hydrotheken in rechtem Winkel gegen die Axe gestellt sind. Es deutet dieser Umstand vielleicht auf die Zugehörigkeit zu *Gothograptus* hin.

Nicholson's Gattung *Trigonograpsus* soll mit *Retiolites* zunächst verwandt sein, besitzt aber die bezeichnende netzförmige Structur nicht (vergl. oben S. 624).

Subgenus **Stomatograptus** Tullberg 1883.

Gattungscharakter: Von *Retiolites* durch runde Löcher (Fig. *b*) unterschieden, die in der Mittellinie des Hydrorhabds gelegen sind.

Bemerkungen: Die weiten runden, von einem Rande umgrenzten Löcher durchbohren, wie es scheint, das ganze Hydrorhabd, und sind nicht mit den feineren Poren zu verwechseln, welche die einzelnen Fasern des Perisarks trennen.

Vorkommen: Mittleres Obersilur (*Retiolites*-Schiefer).

Einzige Art:

Retiolites (Stomatograptus) grandis Suess.

1883 *Stomatograptus Törnquisti* Tullberg, Skånes Graptoliter. II. p. 42. t. 1 f. 1—8.
1890 „ „ Holm, Gotlands Graptoliter. l. c. p. 23. t. 2 f. 6—11.
— *Stomatograptus grandis* Törnquist, Siljansområdets Graptoliter. I. p. 8. t. 2 f. 22.

Die Art erinnert im Äusseren, abgesehen von dem erwähnten Unterschied, an *Retiolites Geinitzianus*, wie ein bezeichnendes Exemplar der geologischen Landesanstalt (Berlin) erkennen liess.

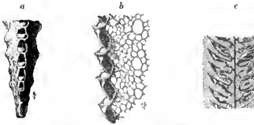


Fig. 222. *Stomatograptus Törnquisti* Tullb.
Mittleres Obersilur, *Retiolites*-Schiefer, Styggforsen, Dalarne. *a* und *c* 4/1, *b* 8/1.
a Distalende. Die auf den Beschauer zu geöffneten Hydrothekarmündungen durch Periderm geschlossen. Der Umriss der Seiten mit den knotenartig hervorragenden Durchbohrungen, die gleichfalls geschlossen sind.
b Freigelegte Hydrothekarmündungen mit dem Fädengewirr und den medianen Durchbohrungen.
c Stark verdrücktes Exemplar, Virgula und Hydrotheken sichtbar. (Das Geflecht der Fäden und die medianen Durchbohrungen nicht wahrnehmbar.)

Vorkommen: Mittleres Obersilur von Schonen und Dalarne, in den Zonen mit *Cyrtograptus Grayi*, *Monograptus spiralis* mut. *subconica* und *Cyrtograptus Murchisoni*, sowie in Böhmen.

Gothograptus nov. gen.

Gattungscharakter: Mit dem Fasergerüst von *Retiolites*, aber mit den Hydrotheken von *Climacograptus*. Der distale Anfangscanal läuft in eine freie Spitze aus. Mittleres Obersilur.

Bemerkungen: Mit demselben Rechte wie *Diplograptus* und *Climacograptus* müssen mit Rücksicht auf die Verschiedenheit des Hydrothekarbaues *Retiolites* und *Gothograptus* getrennt werden. Dazu kommt die Verschiedenheit des Embryonalendes. Der Unterschied von *Stomatograptus* und *Retiolites* ist untergeordneter Art, der von *R. nassa* und *Geinitzianus* betrifft die Form der Hydrotheken und deutet somit auf abweichende Organisation des Thieres hin.

Typische Art:

Gothograptus nassa Holm.

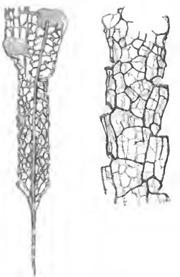
1890 *Retiolites nassa* Holm, Gotlands Graptoliter. Bihang till K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 16. Afd. IV. No. 7. p. 25. t. 2 f. 12—14.
1896 „ „ Wiman, Über die Graptolithen. t. 11. p. 41.

Während die drei zuerst erwähnten Arten von *Retiolites* nahe miteinander verwandt sind, weicht *Retiolites nassa* Holm erheblich ab und entspricht einer gesonderten Gattung. Dieselbe unterscheidet sich durch schlankere Form, tiefere

Einkerbung der Hydrothekarmündnngen, das Vorhandensein eines bei *R. Geinitzianus* fehlenden „Anfangscanales" (5.) und endlich durch das Fehlen der Zickzacklinie anf der Antivirgularseite. Qnerschnitt am Anfangscanal (5.) kreisrund, bei den Hydrotheken vierseitig. Die Virgula, welche am Distalende (5.) frei vorspringt, verläuft anfangs innerhalb des Fasergewirrs, tritt aber in den proximal gelegenen Theilen (5.) frei in die Mitte (auf 3. nicht mitgezeichnet). Im weiteren Verlanf geht dieselbe wieder in das Perisark über.

Vorkommen: Mittleres Obersilur (III, c) von Klein-Karlsö und Djupvik in Eksta auf Gotland.

Dass auch der schottische *Retiolites fibratus* Lapw. vielleicht zu *Gothograptus* zu rechnen ist, wurde schon erwähnt.



5. 3.

Fig. 223. *Gothograptus nassa* Holm. Mittleres Obersilur (c, III). Djupvik, Eksta, Gotland. 3. Proximalende (Antivirgularseite). 5. Distalende (Virgularseite). 5. Über dem in eine Spitze auslaufenden „Anfangscanal" beginnen die Hydrotheken, welche auf 3. fertig ausgebildet sind. Nach Wiman.

Lasiograptus Lapw.[1]

ist für *Climacograptus*-ähnliche Arten aufgestellt, bei denen die fadenförmigen Fortsätze von *Cl. retioloides* Wim. (Taf. B Fig. 7) zu einem einzigen Faden vereint nach anssen vorspringen. Dieser Faden verzweigt sich weiter zu einzelnen Härchen, die mit den Fortsätzen benachbarter Fasern verschmelzend ein zottiges (λάσιος) Gewebe bilden[2].

In dieser Umgrenznng bildete *Lasiograptus* zusammen mit *Retiograptus* und *Glossograptus* eine provisorische Familie *Glossograptidae* Lapw., die sich dnrch die starke Entwickelnng der Hydrothekarfortsätze auszeichnen sollte. Bei einer auf die Form der Hydrotheken basirten Systematik musste *Retiograptus* zu den Climacograptiden, *Glossograptus* zu *Diplograptus* gestellt werden, da die einfachen stachelförmigen Anhänge in allen Stadien der Entwickelung bei den verschiedenen Axonophorenfamilien auftreten.

Ein Vergleich der nebenstehend wiedergegebenen Abbildungen Lapworth's mit den neueren *Retiolites*-Bildern lässt eine auch von Törnquist[3] angedeutete Auffassung naheliegender erscheinen. Hiernach ist *Lasiograptus* ein Retiolitide; das peripherische

[1] Geol. Mag. X. 1873. p. 559. (Nicht abgebildet.) Typus *Lasiograptus costatus* Lapw. Mittleres und oberes Untersilur, Südschottland.

[2] Während nach Obigem die maschenförmigen Anhänge das Hauptmerkmal bilden, stellt Lapworth selbst später einen vollkommen glatten *Diplograptus* zu *Lasiograptus*. *L. retusus* Lapworth, Ann. Mag. Nat. Hist. 1880. Ser. 5. Vol. V. t. 5 f. 24. (Oberes Llandeilo.)

[3] Siljansområdets Graptoliter. I. t. 2 f. 27. (*Lasiograptus margaritatus* Lapw.)

Fasergewirr bildet einen Theil des Hydrorhabdes, nicht aber freie Fortsätze: der Unterschied von *Retiolites* besteht darin, dass der centrale Theil der Hydrotheken kräftiger entwickelt ist als die Mündungen. In dieser Beziehung besteht eine zweifellose Ähnlichkeit mit *Stomatograptus* (vergl. Fig. c).

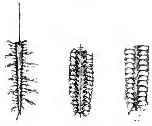


Fig. 224. Fig. 225. Fig. 226.

Fig. 224. ? *Lasiograptus bimucronatus* Lapw. Mittleres Untersilur. 1/1 Schottland. Nach Lapworth.
Fig. 225. *Lasiograptus costatus* Lapw. 2/1. Oberes Untersilur (Moffat, Benda, südwestliches Schottland).
Fig. 226. *Lasiograptus margaritatus* Lapw. 2/1. Oberes Untersilor (Moffat). Nach Lapworth.

Die Diagnose von *Lasiograptus* Lapw. em. Frech würde also lauten:

Hydrorhabde ähnlich *Retiolites*, aber der centrale Theil der Hydrotheken stärker entwickelt; das Fasergewebe zwischen letzteren und der Peripherie reducirt. Oberes Untersilur.

Bemerkungen: Wenn auch die Grundauffassung von Lapworth im Vorstehenden nicht angenommen wird, so könnte doch eine Vermittelung darin gesucht werden, dass aus *Climacograptus* sich *Lasiograptus* (und *Retiolites*) durch Ausbildung eines peripherischen Fasergewirrs und schliessliche Einbeziehung desselben in das Hydrorhabd entwickelt habe. *Hallograptus* oder *Lasiograptus bimucronatus* Nich. (mittleres Untersilur[1]) mit scheinbar freien stark verzweigten Fadenanhängen bildet möglicherweise ein wirkliches Mittelglied zwischen Diplograptiden und Retiolitiden.

1. ? Lasiograptus bimucronatus Nichols. (*Hallograptus* Lapw.).

1876 *Hallograptus bimucronatus* Lapworth, Catalogue Western Scottish Fossils. p. 7. t. 2 f. 58. (Hiernach die Copie.)

Mit scheinbar (? oder wirklich) freien Faserfortsätzen.

Vorkommen: Mittleres Obersilur (Glenkiln).

Bemerkungen: Die älteste Art der eigenthümlichen Gruppe, die auch durch ihr geologisches Vorkommen die Annahme eines Übergangs zwischen Climacograptiden und Retiolitiden rechtfertigen würde.

2. L. costatus Lapw.

1876 *Lasiograptus costatus* id. ibid. t. 2 f. 59. (Diagnose Geol. Mag. X. 1873. p. 559.)

Die typische Art mit sehr lockerem Fasergewirr.

Vorkommen: Im mittleren und oberen Untersilur Schottlands (Glenkiln und Moffat).

3. L. margaritatus Lapw.

1876 *Lasiograptus margaritatus* id. ibid. t. 2 f. 60.
1890 „ „ Tornquist, Siljansområdets Graptoliter. I. p. 11. t. 2 f. 27.

Mit gleichmässigerem an *Retiolites* und *Stomatograptus* (Fig. c) erinnerndem Fasergewebe.

Vorkommen: Oberes Untersilur in Schottland (Moffat) und Dalarne (schwarzer *Trinucleus*-Schiefer von Gulleråsen).

[1] Catalogue of Western Scottish Fossils. t. 2 f. 58.

Clathrograptus Lapworth 1873.

Gattungscharakter: „Der Stock zweizeilig, einfach, verlängert elliptisch oder mit fast parallelen Rändern. Der Querschnitt vierseitig. Die äussere Schalschicht ein blosses Häutchen, welches gewöhnlich kaum bemerkbar ist, darunter ein aus rechtwinkelig angeordneten Chitinfäden gebildetes Gerüst. Die Axe (Virgula) ein äusserst dünner Faden, der mit dem Gerüst zusammenhängt. Die Hydrotheken rechtwinkelig angewachsen und von der gewöhnlichen Form abgeplatteter rectangulärer Prismen.“ Lapworth.

Bemerkungen: Die Gattung wird von Lapworth zu den Retiolitiden gestellt. Die einzige aufgeführte Art ist: *Clathrograptus cuneiformis* Lapworth, On British Graptolites in: Geol. Mag. Vol. X. 1873. p. 559. Abbildungen in: Catalogue Western Scottish Fossils. t. 3 f. 63.

Vorkommen: Mittleres Untersilur (Glenkiln) von Schottland. (F. R.)

Anmerkung: Die nur unvollkommen bekannte Gattung könnte als Vorläufer von *Gothograptus* anfgefasst werden, von dem sie sich durch rechtwinkeligen Verlauf der Fasern und abweichende Gestalt des Distalendes unterscheidet.

Zweifelhafte Formen.

Richter's Gattung *Triplograpsus* soll bei sehr langgestreckter, fadenförmiger Gestalt des Stockes durch drei Längsreihen alternirender Zellen ausgezeichnet sein. Diese Dreizahl der Zellenreihen ist so durchaus alleinstehend bei den Graptolithiden, dass man unwillkürlich eine weitere Bestätigung der Beobachtung fordert. Ist sie wirklich vorhanden, so würde *Triplograpsus* jedenfalls den Typus einer besonderen Familie bilden müssen. Allerdings hat ganz neuerdings Katzer aus Brasilien Abdrücke von Graptolithen mit unregelmässiger Zahl der Hydrothekarzeilen beschrieben. Die einzige bekannte Art ist:

Triplograpsus Nereitarum Richter in: Zeitschr. geol. Ges. XXIII. 1871. p. 252. t. 5 f. 10, 11, 12, 13.

Vorkommen: In den dem oberen Unterdevon angehörenden Nereitenschichten Thüringens. (F. R.)

Die von Geinitz (a. a. O. p. 27) unter der Gattungsbenennung *Nereograpsus* vereinigten, bis dahin unter den Namen *Nereites*, *Myrianites*, *Nemertites* und *Nemapodia* von Murchison und anderen Autoren beschriebenen, wurmartig langgezogenen Körper gehören in Wirklichkeit nicht zu den Graptolithiden, sondern sind Fussspuren (tracks) nicht näher bekannter Thiere (Würmer oder Crustaceen). (F. R.)

Geologisches Vorkommen, Alter und Verbreitung der Graptolithen.

1. Allgemeines. (Mit 2 Tabellen.)

Eine naturgemässe phylogenetische Classification muss den zoologischen Verwandtschaftsbeziehungen in gleicher Weise wie der geologischen Verbreitung gerecht werden. Es werden daher eine Bestimmungstabelle und eine geologische Übersicht

gegenübergestellt; dieselben geben ohne längere Erläuterungen[1] ein Bild von der **völligen Übereinstimmung der Stammesgeschichte mit der geologischen Altersfolge.**

Die Gruppen werden fast ausnahmslos durch vereinzelt auftretende, häufig durch generalisirte Typen *(Bryograptus, Dendrograptus, Climacograptus)* angekündigt, erreichen in der folgenden Epoche den Höhepunkt der Entwickelung, um dann entweder plötzlich und unvermittelt vom Schauplatze abzutreten *(Tetragraptus, Phyllograptus, Dicellograptus, Rastrites, Retiolitidae)* oder mit einzelnen Superstiten noch in jüngere Stufen hinaufzugehen. Solche Überbleibsel finden sich besonders bei den *Didymograptini*, bei *Climacograptus*, *Diplograptus*, *Monograptus*; den Typus von einzelnen Superstitenformen bilden *Dictyonema* und *Dendrograptus*; beide beginnen im Cambrium; *Dictyonema* erreicht im Obersilur Nordamerikas und Böhmens eine Art von Nachblüthe und geht bis in das Mitteldevon hinauf, *Dendrograptus* stirbt im Obersilur aus.

Gerade die Graptolithen, die wegen der bisherigen mangelhaften Kenntniss des feineren Baues nur als „Leitfossilien" Werth zu besitzen schienen, sind somit auch in phylogenetischer Hinsicht von hervorragender Wichtigkeit. Wenn die geologische Tabelle nicht die Anlage eines Stammbaumes erhalten hat, so geschah dies nur, um der Anordnung der früheren Seiten des vorliegenden I. Bandes nicht zu widersprechen. Wer Stammbäume liebt, wird ohne Schwierigkeit die einzelnen Linien eintragen können.

Drei Formationsabtheilungen[2] sind für die Entwickelung der Graptolithiden von ausschlaggebender Bedeutung:

A. **Das tiefere Untersilur** ist fast ausschliesslich durch die Entwickelung der **Dichograptiden** gekennzeichnet, unter denen *Phyllograptus* (*Phyllograptus*-Schiefer) und *Tetragraptus* auf die Abtheilung beschränkt sind, während *Didymograptus* weiter aufwärts geht und *Dichograptus* wenigstens in einer Untergattung schon älter ist. Vereinzelt erscheint *Climacograptus*, der erste Vertreter der *Axonophora*; zweifelhaft ist das Auftreten von *Diplograptus*.

B. **Das höhere Untersilur** enthält als vorherrschende Gruppen die **Climacograptiden** mit der namengebenden Gattung und den charakteristischen Formen *Dicranograptus* und *Dicellograptus*, ferner ***Diplograptus*** in grösster Mannigfaltigkeit der Arten und zwei Untergattungen, sowie die Vorläufer der Retiolitiden *(Lasiograptus)* und die letzten Superstiten der *Didymograptini*.

C. **Im unteren Obersilur** beginnen die **Monograptiden** mit ihren vier

[1] Bei dem Bestimmungsschlüssel ist in einem Falle *(Cyrtograptus)* aus praktischen Gründen von der naturgemässeren Aufzählung des systematischen Theiles abgegangen.

[2] Nach älteren Angaben von NICHOLSON, LAPWORTH und anderen Autoren findet ein massenhaftes Auftreten der Graptolithen in England und Nordamerika in 6 verschiedenen geologischen Horizonten oder Zonen statt. Von diesen fallen 5 in das Untersilur und nur eine in das Obersilur. Übrigens hat die Unterscheidung der erwähnten 6 Horizonte doch nur eine locale Bedeutung, denn da die verticale Verbreitung der Graptolithiden durch die ganze Reihenfolge der silurischen Schichten reicht, so kann ein massenhaftes Auftreten und eine reichere Entwickelung in gewissen Schichten nur durch locale, also in verschiedenen Gegenden verschieden wirkende, äussere Bedingungen hervorgerufen sein. (F. R.) Der Schlusstheil rührt, abgesehen von den besonders gekennzeichneten Abschnitten, von F. FRECH her.

wichtigen Gattnngen *Pristiograptus, Monograptus, Linograptus* und dem auf die Abtheilnng beschränkten *Rastrites*. Die Variationstendenz betrifft die Form der Hydrotheken, während früher die Verzweigung der Hydrorhabde mannigfachem Wechsel nnterlag. *Diplograptus* geht ebenso wie *Climacograptus* durch diese Schichtengruppe hindurch nnd entsendet noch einige bezeichnende knrzlebige Seitenzweige: *Dimorphograptus*, *Petalograptus* nnd *Cephalograptus*. Ausserdem ist *Retiolites* im Staate New York und als grosse Seltenheit in Schottland gefunden.

Abgesehen von diesen drei Hauptperioden ist das mittlere Untersilnr als Zwischenbildnng (A—B) mit seiner Mischnng von Didymograptinen, Climacograptiden nnd Diplograptiden wichtig. *Lasiograptus* erscheint vereinzelt; die viertheiligen Dichograptiden sind verschwunden.

Viel weniger bedentsam für die Entwickelung nnseres Stammes sind die vorhergehenden nnd folgenden Stufen:

Das Cambrium (s. u.) enthält einige vereinzelte Stammformen, das mittlere Obersilnr eine weitere Entwickelung der Retiolitiden und Monograptiden mit den eigenthümlichen Gattungen *Cyrtograptus* und dem letzten Climacograptiden *Monoclimacis*. Im oberen Obersilnr und im Devon liegen nur noch vereinzelte Superstiten vor, die entweder specifisch mit älteren Formen übereinstimmen *(Pristiograptus colonus, Roemeri, Linograptus Nilssoni)* oder sehr geringfügige Unterschiede zeigen *(Pristiograptus cygneus — scanicus)*. Die einzigen, dnrch eigenthümliche Charaktere ausgezeichneten Formen sind *Prist. uncinatus* und *Leintwardensis*.

2. Einzelheiten über die geologische Verbreitung der Graptolithen.

Die ältesten in der Litteratnr als Graptolithen citirten Formen sind die ans dem Untercambrium von Vermont stammenden undentlichen Abdrücke, welche WALCOTT als *Phyllograptus? cambrensis* nnd *Climacograptus?? Emmonsi* bezeichnet hat[1]. Nach der Betrachtung der schattenhaften Umrisse kann so viel mit Bestimmtheit gesagt werden, dass die Reste nicht zn den genannten Gattungen gehören. Es ist sogar wahrscheinlich, dass die Formen in keiner Beziehung zu den *Graptolithidae* stehen.

Aus den *Paradoxides*-Schiefern von Krekling (Südnorwegen) werden Spnren von Graptolithen erwähnt, über deren systematische Stellung aber nichts Näheres bekannt ist[2]; erst in dem oberen Cambrinm, dem Potsdam-Sandstein Wisconsins, tritt der älteste sicher bestimmbare *Dendrograptus* auf. Etwas jünger sind die Genera *Dictyonema*, *Dichograptus (Clonograptus)* und *Bryograptus*. Die letztere Gattnng[3] ist ein echter Collectivtypus; die mit *Coenograptus* verwandten Formen scheinen die unmittelbare Fortsetzung zu bilden; *Didymograptus* ist die einfache zweitheilige, *Tetragraptus* die einfache viertheilige auf diese Stammform zn beziehende Gruppe.

Bryograptus geht aus dem obersten Cambrinm nur in die untere Grenzstufe des Silur, die Shineton shales von Shropshire und die *Ceratopyge*-Schiefer hinauf.

[1] Fauna of the Lower Cambrian. t. 49.

[2] BRÖGGER, Die Siluretagen 2 und 3. p. 37 Anm.

[3] LAPWORTH, Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 5. Bd. 5. p. 164. t. 5 f. 22. BRÖGGER, Die Siluretagen 2 und 3.

Dieselbe Verbreitung wie *Bryograptus* besitzt *Dichograptus tenellus [Clonograptus]*, der im Alaunschiefer (? oder im hangenden *Dictyonema*-Schiefer) von Westgothland und Schonen, sowie im Shineton shale nachgewiesen wurde[1].

Nach Linnarsson liegt *D. tenellus* in der Zone des *Sphaerophthalmus alatus* (oben S. 29), also unter dem allgemein verbreiteten Horizont des Schiefers mit *Dictyonema*.

Nach neueren Angaben Moberg's soll *Dichograptus* unmittelbar über dem *Dictyonema*-Schiefer, in einer dem norwegischen *Ceratopyge*-Schiefer entsprechenden Zone vorkommen[2].

Jedenfalls schliessen sich die wenigen Graptolithen des tiefsten Untersilur (Tremadoc, *Symphysurus*-Schiefer) unmittelbar den obercambrischen Typen an. Die Grenzbestimmung von Cambrium und Silur beruht auf der Vertheilung der viel häufigeren Trilobiten (F. F.).

Aus dem skandinavischen *Ceratopyge*-Kalk ist bisher kein Graptolithid bekannt. Dagegen treten sie in den dann folgenden „unteren Graptolithen- *(Phyllograptus-)* Schiefern" in grosser Häufigkeit auf. Die wichtigsten Gattungen sind hier *Phyllograptus* und *Didymograptus*, und man pflegt daher diese Schiefer auch *Phyllograptus*-Schiefer zu nennen. Ausser den genannten beiden Gattungen sind nur noch *Climacograptus*, *Tetragraptus* und *Dichograptus*, sowie die zugehörigen Untergattungen vertreten.

Im „Orthocerenkalke" sind Graptolithiden äusserst sparsam. Sie beschränken sich auf einige in Dalarne, Öland und Jemtland gefundene, aber besonders gut erhaltene Exemplare von *Phyllograptus*, *Tetragraptus* und *Didymograptus*.

Dann folgen die „mittleren Graptolithenschiefer", schwarze, vorzugsweise in Schonen, aber auch in Jemtland entwickelte Schiefer, welche man auch *Dicellograptus*- oder *Dicranograptus*-Schiefer nennen könnte, weil *Dicranograptus* neben *Dicellograptus* die bezeichnendste Gattung derselben ist. Von anderen Gattungen sind namentlich *Climacograptus*, *Didymograptus*, *Coenograptus* und *Diplograptus* vertreten. In den mittleren Theilen von Schweden kennt man diese Schiefer nicht, dagegen sind sie in Norwegen und auf der Insel Bornholm nachgewiesen.

In den dem mittleren Graptolithenschiefer ungefähr äquivalenten „*Chasmops*-Schichten" sind Graptolithiden sehr sparsam; Linnarsson kannte nur einige Arten von *Diplograptus*, *Dicellograptus* und *Climacograptus*. Auch die *Trinucleus*-Schiefer sind arm an Graptolithen. *Diplograptus pristis* und eine Art von *Dicellograptus* sind die einzigen bekannten Arten. Die Brachiopodenschiefer haben nur *Climacograptus scalaris* geliefert[3]. Dagegen sind die obersilurischen „oberen Graptolithenschiefer" wieder reich an Graptolithen, die aber von den Formen der älteren Schichten gänzlich abweichen. Alle verzweigten *Axonolipa*, *Dicellograptus*, *Dicranograptus* u. s. w. sind verschwunden. Die monoprionidischen Formen herrschen durchaus vor, namentlich Arten von *Monograptus* und *Rastrites*. Von

[1] Lapworth, Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 5. Bd. IV. p. 333.

[2] J. Chr. Moberg, Om skiffern med *Clonograptus tenellus* Lns., dess fauna och geologiska ålder. Geol. För. Förh. Bd. 14. 2. 1892.

[3] Die an Kalkalgen und Korallen reiche Riffbildung des dalekarlischen *Leptaena*-Kalkes entbehrt wie alle echten Korallenkalke der Graptolithen gänzlich.

diprionidischen Formen sind noch einzelne *Diplograptus* und *Climacograptus* vorhanden. Die Gattungen *Retiolites* und *Monoclimacis* treten im mittleren Obersilur zu diesen hinzu. Die oberen Graptolithenschiefer kommen in Ost- und Westgothland, in Schonen und Dalekarlien vor. Auch auf der Insel Bornholm sind sie nachgewiesen. (F. R.)

Die wenig zahlreichen im Gothländer Obersilur vorkommenden Graptolithen sind durch vorzügliche Erhaltung ausgezeichnet und finden sich besonders in dem jüngeren Mergelschiefer vom Alter des Wenlock (C oder III im II. Bd. S. 76), der der unteren Abtheilung des festländischen *Retiolites*-Schiefers nahe steht. Holm nennt aus der genannten Zone *Retiolites Geinitzianus* Barr. und *Gothograptus nassa* Holm, *Pristiograptus dubius* Suess, *Monograptus priodon* Bron. und var. *Flemingi* Salt.; vereinzelte *Dictyonema*-Arten liegen in anderen Horizonten (II und VI).

Trotz der scheinbaren Vergänglichkeit der Graptolithenreste sind dieselben mehrfach in den durch Gebirgsdruck veränderten Schiefern des nördlichen Norwegen nachgewiesen; so finden sich im Gebiete von Trondhjem in weiter Entfernung von anderem Silur Vertreter der mittleren und der oberen Graptolithenschiefer, d. h. einerseits Schiefer mit *Dicranograptus ramosus* und *Climacograptus bicornis*; andererseits *Rastrites*-Schiefer u. a. mit *Monograptus Halli*[1].

Die Gliederung des Obersilur in drei Graptolithenstufen, 1. den *Rastrites*-Schiefer (mit *Dimorphograptus*, den letzten *Climacograptus* und *Diplograptus*, sowie *Monograptus*), 2. den Schichten mit *Retiolites* und *Cyrtograptus* (*Monograptus*, *Pristiograptus*) und 3. der oberen durch die Entwickelung von *Pristiograptus* gekennzeichneten Gruppe, ist auf S. 112. II zusammengestellt.

In Norwegen ist die Verbreitung der Graptolithen mit der in Schweden beobachteten übereinstimmend.

Das in der norddeutschen Ebene als Geschiebe weit verbreitete, kalkige oder schieferige Graptolithengestein gehört nach Jaekel einem mittleren Horizonte des Obersilur, dem Wenlock an. Das Fehlen aller älteren Formen wie *Rastrites*, *Diplograptus*, *Climacograptus* und *Cephalograptus* lässt diesen Schluss mit Hinblick auf die Verbreitung der Graptolithen durchaus gesichert erscheinen. Doch ist das Vorkommen einer zum unteren Obersilur überleitenden Grenzzone (*Monograptus cygneus* und *Barrandei*) nicht unwahrscheinlich.

Die vorherrschenden Gesteine dieser Graptolithenbildung sind Schiefer und mergeliger Kalk mit Reliefenhaltung der Graptolithen. Bemerkenswerth ist das Vorkommen eines braunen, in der Verwitterung braunen oder grünlichen Glimmersandsteins mit *Pristiograptus frequens* bei Segeberg in Holstein, am Kreuzberg bei Berlin und Joachimsthal (Berliner Museum leg. E. Beyrich und Breslauer Museum).

Verschiedene Graptolithenzonen sind im Polnischen Mittelgebirge bei Kielce entwickelt. Schöne von Ferd. Roemer gesammelte Exemplare des *Climacograptus scalaris* deuten auf unteres Obersilur, *Monograptus priodon* und *Monoclimacis personata* Tullb. sp.? auf mittleres Obersilur. Während diese Stufen bei Zbrza vorkommen, wurde von G. Gürich das obere, dem schwedischen *Cardiola*-Schiefer auch

[1] Getz, Graptolithenführende Schieferzonen im Trondhjemgebiet. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. 1887.

faciell durchaus entsprechende Obersilur in der Form sandiger Schiefer bei Niestachow Bukowka, Ciekoty, Mojcza, Zalesie und Lagow nachgewiesen: *Pristiograptus dubius* SUESS, *colonus* BARR., *Hisingeri* CARR. (der hier höher hinaufgehen würde), *bohemicus* BARR. Während die genannten Arten schon im mittleren Obersilur vorkommen, ist das bei Niestachow, Kleczanow und Brzezinki sicher constatirte[1] Vorkommen von *Pristiograptus uncinatus* TULLB. und *Monograptus scanicus* für höheres Obersilur bezeichnend.

Die Namen der britannischen Graptolithenhorizonte sind in den verschiedenen Tabellen des stratigraphischen Theiles (II) sowie in den obigen Zusammenstellungen enthalten. Die verticale Vertheilung stimmt mit Skandinavien überein.

Eine ziemlich vollständige Entwickelung der Graptolithenzonen findet sich nach neueren Forschungen[2] in Belgien zwischen Sambre und Maas. Das obere Cambrium ist durch den *Dictyonema*-Schiefer (z. B. bei Spaa), das tiefere Untersilur durch *Dichograptus octobrachiatus* HALL (Arenig), die mittlere und höhere Abtheilung durch *Didymograptus Murchisoni* BECK und *Diplograptus pristiniformis* HALL vertreten; die Entwickelung der obersilurischen Graptolithenzonen ist ziemlich vollständig, wie aus Tab. VIII, S. 112 entnommen werden kann.

Über die Graptolithen Frankreichs und ihre verticale Verbreitung hat CH. BARROIS eine sehr ausführliche und gründliche Zusammenstellung veröffentlicht[3], deren wichtigste Ergebnisse in den Tabellen VI (II. p. 96) und VIII (ebenda p. 112) enthalten sind.

Die gleichmässige Vertheilung der einzelnen Gruppen und Arten in den sonstigen Silurvorkommen Europas ergiebt sich am einfachsten aus den chronologischen Tabellen des II. Bandes, besonders IV p. 77, V p. 87, VI p. 96 und VIII p. 112.

Die Aufeinanderfolge der Graptolithenfaunen entspricht in Nordamerika, insbesondere in der vollständigen canadischen Entwickelung der Provinz Quebec der europäischen in allen Einzelheiten (II. S. 84, „Quebec group"). Bemerkenswerth ist das vollkommene Fehlen von Graptolithenfacies in dem mittleren und höheren Obersilur. Zu der nachfolgenden, die Angaben von JAMES HALL[4] zusammenfassenden Tabelle ist nur die Bemerkung nachzutragen, dass in der unterdevonischen Lower Helderberg group durch BEECHER das Bruchstück eines mit langen Hydrotheken versehenen Monograptiden gefunden wurde.

---

[1] Die Angabe G. GÜRICH's kann nach Untersuchung der Originale, abgesehen von einer für die Horizontirung nicht in Betracht kommenden Änderung, durchaus bestätigt werden (Polnisches Mittelgebirge. S. 111, 112). Ausser der als *Pristiograptus leintwardinensis* bezeichneten Art habe ich noch den gleichalten, mit umgekehrt angeordneten Stacheln versehenen *Prist. uncinatus* bestimmt. *Monograptus scanicus* entspricht der oben citirten Abbildung TULLBERG's und unterscheidet sich von dem älteren *M. cygneus* des Graptolithengesteins.

[2] MALAISE, Ann. soc. géol. de Belgique. Bd. 14. 1887. p. CLXXXIII und ebenso 15. 1888 p. XXXIX.

[3] Ann. soc. géol. du Nord. Bd. 20. p. 75. f. 1. 1892.

[4] Im Gegensatz zu der reichen Untersilurfauna kommen nach JAMES HALL (Palaeontol. of New York. Vol. II. p. 39; Introd. to the study of Graptolithidae. p. 223—225) im Obersilur (Clinton group, vergl. oben S. 26) nur zwei Arten von Graptolithiden (*Monograptus Clintonensis* und *Retiolites venosus*) vor und aus jüngeren Schichten als die „Clinton group" sind nur noch Arten der Gattung *Dictyonema* bekannt.

Neuerdings hat Geo. F. Matthew auch östlich von Quebec bei St. John, New Braunschweig, im Hangenden der *Dictyonema*-Zone den unteren Graptolithenschiefer mit *Tetragraptus, Clonograptus, Didymograptus nitidus* u. a. nachgewiesen („Division 3d der St. John group").

Die charakteristischen Formen des mittleren Graptolithenschiefers von New York (Normans Kil bei Albany, Hudson-Schiefer) verbreiten sich bis in den nördlichen Theil von Maine, wo *Coenograptus gracilis* Hall, *Dicellograptus, Diplograptus* [*Cryptograptus*] *marcidus* Hall und *Diplograptus spinulosus* Hall gefunden wurden [1].

In der Südhemisphäre kommen Graptolithen nur in Australien häufiger vor, wo sowohl untere wie mittlere Graptolithenschiefer als auch Obersilur nachgewiesen wurde [2]. Aus Südamerika sind nur vereinzelte Vorkommen bekannt. In einem grauen Sandstein von Salta, Argentinien (Coll. Brakebusch, Museum Berlin), liegen einzelne Bruchstücke von *Pristiograptus*, die keine nähere Bestimmung zulassen. Glücklicherweise wird das Gestein durch *Dalmania caudata* als mittleres Obersilur gekennzeichnet. Eine häufig vorkommende *Lingula* erinnert an die brasilianischen Vorkommen, die gewöhnlich mit dem Medina-Sandstein Nordamerikas verglichen werden.

Obersilurisch sind auch die Quarzite des Maecurú in Brasilien mit undeutlichen Abdrücken zweizeiliger Graptolithen (*Climacograptus scalaris* L.?) [3].

Eine etwa gleichalte, dem unteren Obersilur angehörende Graptolithenfauna hat F. v. Richthofen im mittleren China gefunden. Die bisher noch nicht bearbeiteten, ziemlich schlecht erhaltenen Reste liegen in dunkelen, meist ausgebleichten Schiefern und stammen vom „Südabhang des Lun Schan, 50 li SW. von Tschinking, Provinz Kiangsu, im Hangenden des Kalkes. 1871."

Am häufigsten kommen vor:

1. *Climacograptus scalaris* L., im Wesentlichen übereinstimmend mit böhmischen Schieferexemplaren, und
2. *Linograptus Nilssoni* Barr.?, eine Monograptidenform, der genannten Art ähnlich, soweit die schlechte Erhaltung zu erkennen gestattet.
3. *Diplograptus* sp.
4. *Retiolites?* sp.

Die Combination von *Climacograptus, Diplograptus* und einem Monograptiden weist auf unteres Obersilur hin; der Retiolit ist zweifelhaft.

3. Das Vorkommen und die Lebensweise der Graptolithen (F. R.).

Die Erhaltungsart der Graptolithen ist gewöhnlich eine sehr unvollkommene. Meistens liegen sie in schieferigen Gesteinen — Thonschiefern, Schieferthonen, Sandsteinen oder dünngeschichteten Kieselschiefern — und dann sind sie stets mehr oder weniger zusammengedrückt; zuweilen so stark, dass die ganze Substanz des Körpers

[1] W. W. Dodge, Some lower Silurian Graptolites from Northern Maine. Amer. Journ. of science. 3 ser. Bd. 40. p. 153.

[2] M'Coy, Palaeontology of Victoria. Taf. 1, 2, 20.

[3] Katzer, Beiträge zur Kenntniss des älteren Palaeozoicum im Amazonasgebiet. Sitz.-Ber. Böhm. Ges. d. Wissenschaften. Math.-Naturw. Cl. 1896. t. 2 f. 4—13.

Uebersicht über die geologische Verbreitung der Graptolithiden

		Unter-Silur				Ober-Silur					Devon			
Genus	Species	Potsdam Group = Cambrisch	Calciferous Group, Quebec Group and Chazy Group	Trenton Group	Hudson river Group	Medina sandstone Group	Clinton Group	Niagara Group	Onondaga Salt Group	Lower Helderberg Group	Upper Helderberg Group	Hamilton Group	Chemung Group	Carbon-Formation
Monograptus	*Clintonensis*						•							
Rastrites	*Barrandi*				•									
Didymograptus	*armatus*		•											
	bifidus		•											
	constrictus		•											
	extensus		•											
	extenuatus		•											
	dentatus		•											
Tetragraptus	*flaccidus*				•									
	Bigsbyi		•											
	bryonoides		•											
	fruticosus		•											
Dichograptus	*Headi*		•											
	divergens				•									
	flexilis		•											
	Logani		•											
	Milesi		•?											
	multifasciatus				•									
	nitidus		•											
	octobrachiatus		•											
	octonarius		•											
	pennatulus		•											
	ramulus		•											
	Richardsoni		•											
	rigidus		•											
	serratulus				•									
	similis		•											
	sarcularis				•									
	tenuis				•									
Coenograptus	*gracilis*				•									
Diplograptus	*amplexicaulis*			•										
	angustifolius				•									
	ciliatus				•									
	inutilis		•											
	marcidus				•									
	mucronatus				•									
	peosta				•									
	pristis				•									
	pristiniformis		•											
	putillus				•									
	quadrimucronatus				•									
	secalinus		•											
	spinulosus				•									
	Whitfieldi				•									
	n. sp				•									

in Nordamerika nach J. Hall. (Reihenfolge der Gattungen nach J. Hall.)

Genus	Species	Unter-Silur				Ober-Silur					Devon			
		Potsdam Group = Cambrisch	Calciferous Group, Quebec Group and Chazy Group	Trenton Group	Hudson river Group	Medina sandstone Group	Clinton Group	Niagara Group	Onondaga Salt Group	Lower Helderberg Group	Upper Helderberg Group	Hamilton Group	Chemung Group	Carbon-Formation
Climacograptus	*antennarius*		*											
	bicornis				*									
	parvus n. s.				*									
	typicus n. s.				*									
Dicranograptus	*divaricatus*				*									
	furcatus				*									
	ramosus				*									
	sextans				*									
Phyllograptus	*angustifolius*		*											
	Anna		*											
	ilicifolius		*											
	typus		*											
„*Retiolites*“ (? *Trigonograptus*)	*ensiformis*		*											
Retiolites	*venosus*						*							
Retiograptus	*eucharis*				*									
	Geinitzianus				*									
	tentaculatus		*											
Dendrograptus	*diffusus*		*											
	divergens		*											
	erectus		*											
	flexuosus		*											
	fruticosus		*											
	gracilis		*											
	Hallianus	*												
	striatus		*											
Callograptus	*elegans*		*											
	Salteri		*											
Dictyonema	*cadens* n. s.											*		
	fenestratum										*			
	gracile							*						
	Hamiltoniae n. s.											*		
	irregulare		*											
	Murrayi		*											
	Neenah			*										
	quadrangulare		*											
	retiforme							*						
	Websteri							*						
Ptilograptus	*Geinitzianus*		*											
	plumosus		*											
Thamnograptus	*Anna*		*											
	capillaris				*									
	typus				*									
Buthograptus	*laxus*			*										
Inocaulis	*plumulosa*							*						

Schlüssel zur Bestimmung der wichtigeren Graptolithengattungen[1].

	Gattung und Untergattung	Familie	Ordnung

Eine Axe fehlt, Öffnungen des Embryonalpolypen (Sicula) und der Hydrotheken gleicheinnig gerichtet . . . . ***Axonolipa.***

I. Festgewachsen; Hydrotheken dimorph, grössere Nahrungs- und kleinere Wehrpolypen, Verzweigung unregelmässig . *Dendrograptidi.*

a) Stock becherförmig, Mündungen der grösseren Nahrungspolypen zu Querfäden ausgezogen. Kleinere Zellen (Nematophoren) paarig *Dictyonema.*

b) Stock baumförmig ohne Querfäden; innerhalb der grossen Hydrothekarmündung ein kleiner unpaarer Nematophor . . . . *Dendrograptus*

c) Stock baumförmig verästelt, mit fiederförmigen Seitenzweigen, auf denen je 2 Nahrungspolypen und Nematophoren alterniren . . *Ptilograptus.*

II. Freischwimmend; Hydrotheken einheitlich. Verzweigung dichotom . . . . *Dichograptidi.*

A. Zwei Hauptäste. . . . . U.-Fam. *Didymograptini.*

a) Die zwei Äste subsymmetrisch, mit unregelmässigen secundären Zweigen besetzt *Bryograptus.*

b) Die zwei Äste symmetrisch, verzweigt.
Seitenzweige einseitig . . *Coenograptus* s. str.
Seitenzweige zweiseitig. Subgen. *Pterograptus.*
Seitenzweige zweiseitig mit tertiären Zweigen Subgen. *Pleurograptus.*

c) Die zwei Hauptäste unverzweigt *Didymograptus.*

B. Vier freie Hauptäste. . . . . . *Tetragraptini.*

a) Acht oder mehr schmale, mit niederen Hydrotheken besetzte Arme. Der gemeinsame Stiel innerhalb der Centralscheibe . *Dichograptus.*

α. Die langgestreckten Zweige durchweg gleich kräftig.
Verzweigung innerhalb der Centralscheibe *Dichograptus* s. str.
Verzweigung ausserhalb der Centralscheibe Subgen. *Temnograptus.*

β. Zweige nach aussen verjüngt, kurz, gefiedert oder moosartig Subgen. *Clonograptus.*

b) Vier (ausnahmsweise acht) breite, mit hohen Hydrotheken besetzte Arme. Gemeinsamer Stiel frei . . . . *Tetragraptus.*

C. Vier Hauptäste (wie *Tetragraptus*), welche secundär mit der Rückenseite verwachsen *Phyllograptini.*

Einzige Gattung (mit kreuzförmigem Querschnitt) *Phyllograptus.*

[1] In den obigen Schlüssel sind nur die Beschreibungen der Hydrorhabde der sicher bestimmbaren, zoologisch oder stratigraphisch wichtigen Gattungen und Untergattungen aufgenommen.

Gattung und Untergattung | Familie | Ordnung

Eine Axe vorhanden, Öffnung des Embryonalpolypen distal, die der Hydrotheken proximal orientirt . . . . **Axonophora.**

III. Hydrotheken rechtwinkelig angewachsen; Aussenrand gerade, durch die Hydrothekaröffnungen gekerbt . . . . *Climacograptidi.*

a) Zweizeilig, Grenzen der Hydrotheken genau rechtwinkelig. Freie Axe sehr widerstandsfähig *Retiograptus.*

b) Zweizeilig, Hydrotheken parallel zur Längsaxe angewachsen und dann rechtwinkelig umgebogen. Freie Axe leicht zerstörbar *Climacograptus.*

c) Hydrotheken wie *Climacograptus*, das am distalen Pol zweizeilige Hydrorhabd theilt sich proximal in zwei einzeilige, später convergirende Äste *Dicranograptus.*

c_1) Die Hydrorhabde theilen sich am distalen Ende sofort . . . . Subgen. *Dicellograptus.*

d) Einzeilige Hydrorhabde, Hydrotheken wie *Climacograptus* . . . . *Monoclimacis.*

IV. Hydrorhabde zweizeilig, Hydrotheken schräg angewachsen. Aussenrand gezähnt . . . . *Diplograptidi.*

Hydrorhabd langgestreckt . *Diplograptus* s. str.

Vier Untergattungen durch verschiedenartige Verbreiterung des Hydrorhabdes oder eigenthümliche Ausbildung des Querschnittes differencirt.

V. Hydrorhabde einzeilig, selten einfach verzweigt, Hydrotheken mannigfach entwickelt . . . . *Monograptidi.*

α. Hydrorhabde einfach:

Hydrotheken in mannigfache Formen verlängert und in distaler Richtung umgebogen, an der Axe zusammenhängend . . . . . . *Monograptus.*

Hydrotheken wie bei *Diplograptus*; weder verlängert noch umgebogen . . . . . . *Pristiograptus.*

Hydrotheken geradlinig verlängert, an der Axe nicht zusammenhängend . . . . *Rastrites.*

β. Hydrorhabde verzweigt . *Cyrtograptus.*

Isolirte Gattung:

Wie *Pristiograptus*, aber Embryonalzelle und Hydrotheken gleicheinnig distal orientirt *Linograptus.*

VI. Hydrorhabde zweizeilig, Periderm aus einem Geflecht von Chitinfasern bestehend . . . . *Retiolitidi.*

a) Hydrotheken schräg angewachsen:

Hydrorhabd distal abgerundet, Fasergewebe gleichmässig . . . . *Retiolites.*

Wie *Retiolites*, aber in der Medianlinie mit runden Löchern . . . Subgen. *Stomatograptus.*

Fasergewebe ungleichmässig, central wohl entwickelt, peripherisch mit Lücken *Lasiograptus.*

b) Hydrotheken rechtwinkelig angewachsen *Gothograptus.*

nur ein äusserst dünnes schimmerndes Häutchen darstellt. Da nun die Farbe gewöhnlich ebenso dunkel wie die der einschliessenden schieferigen Gesteine ist, so wird dadurch die ganze Erscheinungsweise dieser Körper eine sehr undeutliche. Die glänzend schwarze hornartige Chitin-Substanz hat sich auch im zusammengedrückten Zustande der Exemplare meistens erhalten. Zuweilen ist sie aber auch durch eine andere Mineral-Substanz ersetzt, wie namentlich durch Schwefelkies und Gümbelit, d. i. ein weissliches, seidenglänzendes, wasserhaltiges Silicat.

Günstiger ist die Erhaltungsart, wenn, was freilich seltener der Fall, das einschliessende Gestein kalkig ist. Dann haben die linearischen Stäbe bei unverdrücktem Querschnitt ihre ursprüngliche Form vollständig behalten [1]. Die chitinartige Substanz des Stockes hat auch im Kalkstein dieselbe schwarze glänzende Beschaffenheit, wie bei der Erhaltung im Thonschiefer.

Auf die ehemalige **Lebensweise** der Graptolithen kann man aus der Art ihres Vorkommens und ihres Baus gewisse Schlüsse machen. Es waren gesellig lebende, planktonisch freischwimmende [2] Meeresthiere, welche vorzugsweise Meerestheile mit thonig-schlammigen Niederschlägen bewohnten. Fast überall und namentlich in den thonigen Gesteinen treten die Graptolithen in grosser Zahl der Individuen auf. Gewöhnlich sind gewisse Schichten in dichter Zusammenhäufung der regellos übereinander liegenden Exemplare mit Ausschluss anderer Organismen ganz von ihnen erfüllt. Zuweilen enthalten dieselben Schichten auch fossile Organismen aus anderen Abtheilungen, namentlich Cephalopoden, Brachiopoden, Lamellibranchiaten, Gasteropoden und Trilobiten. In rein kalkigen Ablagerungen (Kuckers'sche Schicht, Orthoceren-, Sadewitzer Kalk) kommen Graptolithiden gewöhnlich nur vereinzelt vor, sind aber in bituminösen Knollenkalken häufig. Niemals [2] findet man die Graptolithen an fremde Körper festgeheftet. In vielen Graptolithenschiefern fehlt auch jeder feste Körper, an welchen die Anheftung hätte erfolgen können [3].

---

[1] Der Kalkschlamm, in welchen die Graptolithen eingehüllt wurden, erhielt durch Krystallisirung des kohlensauren Kalks in mikroskopisch kleine Kalkspathindividuen früh die nöthige Festigkeit, um dem Drucke der darüber abgelagerten Gesteinsmassen zu widerstehen, während der Thonschlamm, aus welchem nachher Thonschiefer oder Schieferthon entstanden, lange Zeit plastisch und mit seinen darin eingeschlossenen organischen Resten zusammendrückbar blieb.

[2] Mit Ausnahme der Dendrograptiden.

[3] Nach Abschluss des Satzes sind erschienen und daher nicht mehr benutzt worden: LAPWORTH bei WALTHER, Über die Lebensweise der Graptolithen. Zeitschr. d. geol. Ges. 1897. p. 238 f. und Sv. L. TÖRNQUIST, Diplograptidae and Heteroprionidae of the Scanian Rastrites Beds. Trans. Roy. Phys. Soc. Lund. New Ser. Bd. VIII. 1897. — Die böhmischen Dendrograptiden haben, abgesehen von der vorläufigen Anzeige oben p. 576, bereits eine Bearbeitung durch PH. POČTA gefunden, die mir infolge eines Zufalls mit starker Verspätung zugegangen ist. Die „*Cladophora*“ (= *Dendrograptidae supra*) umfassen nach dem genannten Verfasser im böhmischen Untersilur (10 Arten) und Obersilur (26 Arten) acht Gattungen: *Callograptus*, *Desmograptus* HOPK., *Dictyonema*, *Inocaulis*, *Ptilograptus*, *Rodonograptus* n. g., *Stelechocladia* n. g. und *Thamnocoelum* n. g. (Syst. Sil. du centre de la Bohême. Continuation editée par le Musée Bohême. Vol. III. T. I. 1894.) Man wird die von J. JAHN angekündigte Veröffentlichung abwarten müssen, um auf Grund der beiden, mit verschiedenem Material angefertigten Arbeiten ein Bild von der reichen Fauna zu gewinnen.

III. Ausgüsse von Quallen (Medusen).

Zu den Unterordnungen *Campanulariae* (*Hydromedusae*, Hydroidmedusen) und *Discophora* (*Scyphomedusae*, *Acalephae*, Scheibenquallen) gehörend. (F. R.)

Bis vor einigen Jahren waren echte Medusen oder Discophoren aus palaeozoischen Ablagerungen nicht bekannt. Als die ältesten Vertreter dieser Thierclasse galten bisher die wenigen aus den oberjurassischen Kalkplatten von Solenhofen durch Haeckel, durch A. Brandt und v. Ammon beschriebenen Arten. Der aller festen Gebilde entbehrende wasserreiche gallertartige Körper dieser Thiere setzt für seine Erhaltung im fossilen Zustande ganz ungewöhnlich günstige Umstände voraus, wie sie durch den augenscheinlich sehr ruhig erfolgten Absatz des sehr feinen Kalkschlamms der Solenhofer Schichten geboten wurde. Das Fehlen von Vertretern dieser Thierclasse in den palaeozoischen Schichten hatte daher nichts Auffallendes, sondern erschien vielmehr natürlich. Um so überraschender war es daher, als nun plötzlich aus den allerältesten überhaupt organische Einschlüsse enthaltenden cambrischen Schichten Schwedens mehrere Arten dieser Thiere beschrieben wurden. Dies geschah durch A. G. Nathorst in der Schrift: Om aftryck af Medusor i Sveriges Kambriska Lager. Med 6 Taflor. Stockholm 1881. Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. Bandet 19. No. 1. Die Lagerstätte der von ihm beschriebenen Arten sind die festen weissen oder grauen Sandsteinplatten mit thonigen Zwischenlagen von Lugnås in Westgothland, welche Linnarsson nach dem Vorkommen gewisser längsgestreifter stengelartiger Abdrücke als *Eophyton*-Sandstein bezeichnet hatte. Sie enthalten (II. S. 23) einen hornschaligen Brachiopoden *Mickwitzia monilifera* und ausserdem verschiedene nur als Steinkerne und Abdrücke erhaltene und in ihrer Deutung schwierigere Körper. Die letzteren sind durch Torell[1] und durch Linnarsson[2] unter verschiedenen Gattungsbenennungen beschrieben und theils zu den Spongien, wie *Astylospongia radiata*, theils zu den Korallen, wie *Protolyellia princeps*, theils zu den Echinodermen, wie *Spatangopsis costata* und *Agelacrinus(?) Lindströmi* gestellt worden. Dieselben Körper sind es, welche nun Nathorst als fossile Medusen beschreibt. Der blosse Umstand, dass diese Körper durch die genannten beiden anderen Forscher eine durchaus verschiedene Deutung erfahren haben, lässt schon vermuthen, dass die Zugehörigkeit derselben zu den Medusen auf den ersten Blick nicht sehr in die Augen springend ist. Das ist auch in der That der Fall, und schon die unvollkommene Erhaltungsart derselben als Steinkerne und Abdrücke lässt die Medusennatur noch ungleich schwerer erkennen, als es bei den Exemplaren der jurassischen Kalkplatten von Solenhofen der Fall ist. Dennoch ist Nathorst zu der festen Überzeugung von der Richtigkeit seiner Deutung gelangt. Er wurde zuerst durch die Ähnlichkeit der Abdrücke, welche recente Medusen im schwedischen Meeressande hervorbringen, mit den fraglichen

[1] Petrificata suecana formationis cambricae. Lunds Univers. Årsskrift. Tom. VI. 1869.

[2] Geognostiska och palaeontologiska jakttagelser öfver *Eophyton*-Sandstenen in Vestergötland. Med en taflor. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 9. Stockholm 1871.

fossilen Körpern zu seiner Annahme geführt. Nachher hat er dann durch Gypsabgüsse der Unterseite von recenten Medusen diese Übereinstimmung noch näher begründet. Er glaubt drei Arten von Medusen in den Schichten von Lugnås unterscheiden zu können. (F. R.)

Angesichts des wesentlichen Unterschiedes, welcher zwischen *Medusites radiatus* und *favosus* einerseits, *Medusites Lindströmi* andererseits besteht, glaube ich die gleiche Gattungsbezeichnung nicht für beide anwenden zu dürfen. Wenn man der Anschauung Nathorst's folgt, der die beiden ersten Arten mit den craspedoten Medusen (Unterordnung *Campanulariae*, Ordnung *Hydromedusae*) vergleicht, so empfiehlt sich die nicht wesentlich abweichende Bezeichnung *Hydromedusites*. Es wird hierdurch darauf hingewiesen, dass eine der lebenden *Aequorea* verwandte Medusenform der Hydrozoen vorliegt, während der vierfach getheilte Körperhohlraum von *Medusites* s. str. vielmehr an die lebenden Scheibenquallen (Ordnung *Scyphomedusae*, Unterordnung *Acraspedota*) erinnert.

Sehr bemerkenswerth ist die Thatsache, dass *Aequorea* als Medusenform. *Plumularia* als Hydroidstöckchen zu derselben Unterordnung der lebenden Campanularien gehören, zu welcher als muthmaassliche Vorläufer *Hydromedusites* und *Ptilograptus* (oben S. 579) zu stellen sind. (F. F.)

Hydromedusites Frech nov. nom. (= *Medusites* Nathorst ex parte).

Gerundete Steinkerne mit scharf abgesetzter Magenöffnung, die von unregelmässig verzweigten oder dichotomen Radiärcanälen umgeben ist.

1. Hydromedusites radiatus Lns. sp. — Taf. 1a Fig. 1

Medusites Nathorst, l. c. p. 5. t. 6 f. 1, 2 (*Astylospongia radiata* Linnarsson. 1870. l. c. p. 13. t. 2 f. 15).

„Eine wahrscheinlich zu den craspedoten Medusen (oder Hydromedusen, Unterordnung *Campanulariae*) und zwar zur Familie der Aequoreiden gehörende Art mit scheibenförmigem Schirm von 40—60 mm Durchmesser und einer Mundöffnung wie bei *Aequorea*[1] oder *Mesonema*, deren Durchmesser etwa der Hälfte des ganzen Körperdurchmessers gleichkommt; Radialcanäle zahlreich, wahrscheinlich 130—150."

Kommt in dem Schieferthon zwischen den cambrischen Sandsteinbänken zusammen mit *Mickwitzia monilifera*, den beiden folgenden Medusenarten, *Cruziana* und anderen Steinkernen vor. Ein Originalexemplar Linnarsson's im Breslauer Museum.

Erklärung der Abbildung: Taf. 1a Fig. 1. *Hydromedusites radiatus* Lns. sp. Ausguss der Leibeshöhle von unten mit Mundöffnung und verzweigten Radialcanälen. Untercambrischer Sandstein, Lugnås, Westgothland. Nach Nathorst

[1] Bei einem Vergleich mit der *Aequorea*-Meduse fällt als wesentlicher Unterschied die Gestaltung der Radialcanäle ins Auge. Dieselben sind bei *Aequorea* geradlinig, regelmässig und unverzweigt, der Zahl nach allerdings wechselnd (Haeckel). Es würde diese Abweichung zum mindesten als Familienunterschied aufzufassen sein. Eine Vergleichung der in moderner Conservirungsflüssigkeit (Formol) aufbewahrten Exemplare ersetzt für den vorliegenden Zweck die Untersuchung lebender Thiere. (F. F.)

2. H. favosus Nathorst sp. = *Medusites favosus* id., ibid. p. 25. t. 5 f. 5 und 6? (*Protolyellia princeps* Torell, l. c. 1870. p. 10; *Astylospongia radiata* Linnarsson, 1870 (ex parte?), l. c. t. 2 f. 16(?).)

„Eine wahrscheinlich zu den craspedoten Medusen (Unterordnung *Campanulariae*) und zwar zur Familie der Cyaneiden gehörende Art mit kreisrunder Magenhöhle, deren durch die Unterseite des Schirmes begrenzte Decke oder Boden durch schmale Furchen in unregelmässig polygonale Falten getheilt ist. Der Durchmesser der Magenhöhle 35—40 mm, jedoch kommen auch kleinere und doppelt so grosse Exemplare vor.

Mit der vorigen Art zusammen bei Lugnås.

Medusites Nathorst s. str.

Mit vier- oder fünfstrahligem Ausgusse des Körperhohlraums.

Einzige Art:

Medusites Lindströmi Lns. sp. **Taf. 1a Fig. 2a, 2b.**

Medusites Lindströmi Nathorst, p. 23. t. 4 f. 1—10, t. 5 f. 1—4. (*Spatangopsis costata* Torell 1870, l. c. p. 11; *Agelacrinus(?) Lindströmi* Linnarsson, l. c. 1870. p. 11. t. 1 f. 6—9, t. 2 f. 10—14.)

„Eine zu den acraspedoten Medusen gehörende Art, bei welcher entweder die Vierzahl oder die Fünfzahl herrscht. Die Magenhöhle pyramidal mit vierseitiger, gerundet fünfseitiger oder runder Basis und scharf ausgeprägten Rinnen auf den Seiten. Von der Mitte der Unterseite des Schirmes reicht ein kleiner runder Zapfen in die Magenhöhle. Die Genitalhöhlen zwischen den Armen kommuniciren mit der Magenhöhle. Die Mundöffnung pyramidal, vier- oder fünfkantig; die Arme wenigstens bei jungen Exemplaren mit längslaufenden offenen Rinnen und nicht verästelt(?). Ansehnlich lange Tentakel." (F. R.)

Bei Lugnås mit den vorhergehenden Arten und am Strande von Ontika in Esthland im gleichen untercambrischen Horizont (II. S. 24). Eine Anzahl von typischen Originalstücken Nathorst's im Breslauer Museum.

Anmerkung: Auch bei den lebenden Scheibenquallen *(Aurelia)* werden nach freundlicher Mittheilung von Prof. Chun neben den normalen Vierstrahlern auch fünfstrahlige Individuen als Monstrosität beobachtet. (F. F.)

Erklärung der Abbildungen: Taf. 1a Fig. 2a. Ein fünfstrahliger Ausguss der Leibeshöhle. Fig. 2b. Ein vierstrahliger Ausguss der Leibeshöhle von *Medusites Lindströmi*. Untercambrischer Sandstein von Lugnås, Schweden. Nach Nathorst.

Ausser diesen drei bestimmt als Medusen gedeuteten Arten vermuthet Nathorst auch noch, dass gewisse von Torell unter der Benennung *Spiroscolex spiralis* (vergl. Nathorst, l. c. t. 6 f. 4) beschriebene spiral gewundene Körper von Lugnås vielleicht Tentakeln von Medusen darstellen, da die abgebrochenen Tentakeln einer recenten *Cyanea*-Art sich in ähnlicher Form spiral aufrollen. Vielleicht sind nach ihm auch die von Linnarsson (l. c. p. 13) als *Dictyonema* sp. aufgeführten fadenförmigen, netzartig angeordneten Körper als ganz dünne Tentakeln, wie sie bei

Berenice capillata, *Olindias Mülleri* und anderen recenten Arten vorkommen, zu denten.

Nachdem das Vorstehende bereits geschrieben war, ist mir durch die dankbar anerkannte freundliche Gefälligkeit von Dr. A. Nathorst und Professor G. Lindström das gesammte der Abhandlung von Nathorst zu Grunde liegende Material von Exemplaren einschliesslich der nach recenten Medusen gefertigten Gypsabgüsse zur Kenntnissnahme mitgetheilt worden. Nach sorgfältiger Vergleichung dieser Stücke habe auch ich die Überzeugung gewonnen, dass in den fraglichen Körpern von Lugnås in der That die Reste von cambrischen Medusen vorliegen. Zugleich bin ich aber auch zu der Überzeugung gelangt, dass man nach diesem Funde, den man früher für unglaublich gehalten haben würde, darauf vorbereitet sein muss, dass früher oder später auch noch andere Organismen, deren Erhaltung im fossilen Zustande wegen ihrer weichen und leicht zerstörbaren Körperbeschaffenheit bisher für unmöglich gehalten wurde, bis in die ältesten versteinerungsführenden Schichten hinab, an einzelnen der Erhaltung günstigen Punkten werden nachgewiesen werden. (F. R.)

Die vorstehenden Ausführungen Ferd. Roemer's werden durch neuere Funde bestätigt:

So wurde im mittleren Cambrium Böhmens (Tejrovitz) durch Pompeckj (Jahrb. geol. Reichsanst. 1893. p. 501. t. 14 f. 9) ein *Hydromedusites (Medusites) cf. radiatus* beschrieben, dessen Verwandtschaft mit der untercambrischen Art augenfällig ist. Als Speciesunterschied könnte man hervorheben, dass die Radialcanäle fast geradlinig verlaufen und viel weniger zahlreich sind als bei *Medusites radiatus*. Allerdings ist das böhmische Exemplar viel ungünstiger erhalten, als die scharfen aus Schweden stammenden Steinkerne.

Endlich sind die schattenhaften fünf-, sechs- und ausnahmsweise siebenstrahligen Abdrücke, welche Fitch, Hall und Walcott aus dem Untercambrium von Middle Granville, Washington Cy., N. Y., abgebildet haben, vermuthlich auf medusenartige Wesen zu beziehen. Allerdings ist der organische Ursprung dieser Reste keineswegs sicher. Vergl. *Dactyloidites asteroides* Fitch sp.; Walcott, Fauna of the Lower Cambrian. p. 605. t. 57 u. t. 58 f. 1, 2. (Hier auch die ältere Litteratur.)

Ende des ersten Bandes.

Tafel A.

Organisation der Graptolithen.

(Fig. 1, 2, 7 ***Axonophora***, Fig. 2—6 ***Axonolipa.***)

Fig. 1 a. *Diplograptus pristis.* Combinationsfigur einer Colonie von oben. Der kleine centrale und der grössere umgebende Pneumatophor, sowie die Gonotheken nach RUEDEMANN (Utica shale Dodgeville, N. Y.). Die Hydrorhabde nach *D. pristis* HISING. emend. TULLBERG aus Schweden (beide oberes Untersilur).

1 b. *Diplograptus* aff. *Whitfieldi* HALL = *D. pristis* RUEDEMANN non (HISING.) TULLBERG. Von unten gesehen (mit Siculae in situ). Oberes Untersilur; Utica shale Dodgeville, N. Y. Nach RUEDEMANN.

1 c. Desgleichen. Eine Sicula mit den beiden ersten Hydrotheken. Schematisirt. Nach RUEDEMANN.

2. Vollständige Colonie von *Diplograptus* cf. *aculeatus* mit Luftflasche, Gonotheken und Hydrorhabden von oben gesehen. Oberes Untersilur (Utica-Schiefer), Dodgeville, N. Y. Etwas vergrössert. Nach RUEDEMANN. Vergl. S. 558.

3 a, b. *Didymograptus minutus* TÖRNQU. mut.

I ist hier wie überall die Sicula, II die erste, in der nach HOLM angenommenen Stellung links, III die zweite, rechts gesprosste Hydrothek.

3 a stellt die Sicularseite dar; an jedem Ast ist eine zweite Hydrothek, unter II die 4. und III die 5., zur Entwickelung gelangt.

3 b. Dieselbe Art von der entgegengesetzten (Antisicularseite), mit den deutlich erhaltenen Anwachsstreifen des Perisarks und dem quer über den Mündungstheil der Sicula ziehenden Verbindungscanal zwischen der III. und IV. Hydrothek (durch Anwachsstreifen angedeutet).

4 a (Sicularseite) und b (Antisicularseite) veranschaulichen den Entwickelungszustand eines Dichograptids, der für Didymograptinen und Tetragraptinen ungefähr derselbe ist.

5 a—6. *Tetragraptus Bigsbyi* HALL.

I ist die Sicula, II die erste links gesprosste Hydrothek („Sinistraltheka"), III ist rechts, IV wieder links, V wieder rechts entstanden.

5 a stellt (Sicularseite, Copie nach HOLM, t. 1 f. 16) ein vollständiges Exemplar dar, in dem der Deutlichkeit halber nur Sicula und Hydrothek II und III schattirt, die an IV und V anschliessenden Äste hingegen im Umriss wiedergegeben sind.

5 b (Copie nach HOLM, t. 1 f. 13) stellt die Antisicularseite in derselben Behandlung dar.

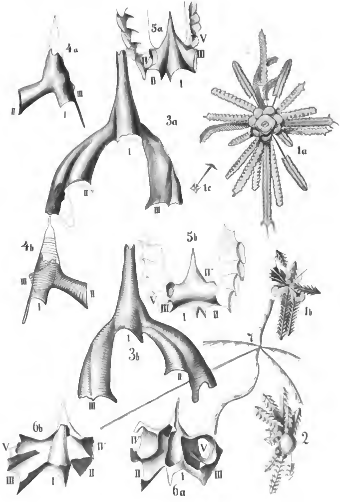
6 a (Sicularseite) ist ein aufgebrochenes Exemplar, das die Entstehung der vier ersten Hydrotheken (II—V aus der Sicula I) zeigt.

6 b ist die entgegengesetzte (Antisicularseite) in aufgebrochenem Zustande mit denselben Bezeichnungen.

Fig. 3 a—6 b. Herausgeätzte Exemplare aus dem unteren Untersilur (glaukonitischer Orthocerenkalk) von Böda auf Öland. Nach HOLM.

7. *Linograptus Nilssoni* BARR. sp.

Einzige bisher gefundene Colonie aus 6 Hydrorhabden (mit deutlicher Axe und distalen Hydrothekaröffnungen) bestehend. Mittleres Obersilur. Graptolithenschiefer von Herzogswalde bei Silberberg, Schlesien. 3/2. Original im Breslauer Museum.



Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel B.

Organisation und Entwickelung der Axonophora.

Fig. 1—3 b. *Pristiograptus dubius.* Mittleres Obersilur (Zone III, II. Bd. S. 76) von Eksta und Klein-Karlsö, Gotland.

1 a. Sicula aus zwei Theilen, einem proximalen längsgestreiften (mit Anheftungsstelle Fig. 1 b) und einem quergestreiften bestehend. Zweifache Anlage der Virgula. Knospung der ersten Hydrothek. I. Bd. S. 558.

2. Sicula mit den drei ersten Hydrotheken.

3 a, b. Querschnitte durch zwei Hydrotheken und die Axe.

4—7. *Diplograptus gracilis* F. Roem. Geschiebe von Ostseekalk (mittleres Untersilur), Bornholm. Copien nach Wiman. S. 558.

4—6. Embryonalentwickelung.

4 a, b. Embryonalpolyp (Sicula) von zwei Seiten.

Bei Fig. 4 b ist ein proximaler längsgestreifter Abschnitt von einem distalen mit Anwachslinien versehenen Theil (Aperturaltheil) zu unterscheiden.

5 a. Sicula (Öffnung bei I). Erste Hydrothek (II) und Knospungsporus der zweiten Hydrothek (III). Proximale Spitze der Sicula (wie bei 5 b—6 b) ergänzt.

5 b. Sicula und erste Hydrothek (II) von der entgegengesetzten Seite. Die drei Spitzen der Sicula treten deutlich hervor.

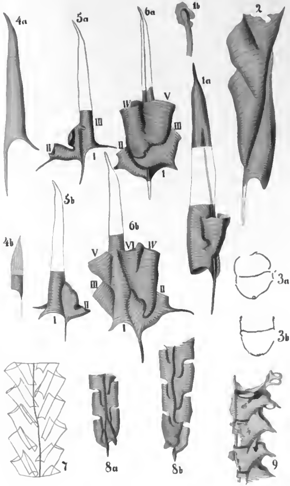
6 a. Die 4 ersten Hydrotheken sind angelegt; Ansicht etwas nach der Virgula zu gedreht.

6 b. Die ersten 4 Hydrotheken sind angelegt, die fünfte (VI) in Knospung begriffen. Entgegengesetzte Seite wie Fig. 6 a. Abgesehen von den Stacheln der Sicula trägt nur die erste Hydrothek einen solchen unterhalb der Mündung; alle übrigen sind glatt.

7. Durchsichtig gemachtes Bruchstück eines ausgewachsenen Hydrorhabds.

8 a. *Climacograptus estonus* mut. *kuckersiana* Holm. Sicularseite stark vergrössert (mit Anwachsstreifen), Fig. 8 b Antisicularseite. Copien nach Wiman. Mittleres Untersilur. Brandschiefer von Kuckers, Estland.

9. *Climacograptus retioloides* Wiman aus dem mittleren Untersilur des Bottnischen Meerbusens. Stark vergrössert. Mit den an „*Lasiograptus*" erinnernden schleifenförmigen Anhängen. Copie nach Wiman.



Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.
